Sammlung Klinischer Vorträge

begründet von

Richard von Volkmann.

Neue Folge

herausgegeben von

Ernst von Bergmann,
Wilhelm Erb und **Franz von Winckel.**

Nr. 176.

(Sechsundzwanzigstes Heft der sechsten Serie.)

Übungen

von

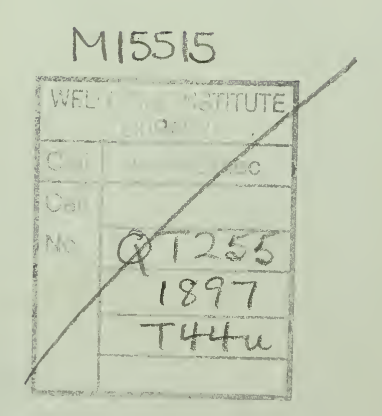
Otto Thilo.

Subskriptionspreis für eine Serie von 30 Vorträgen 15 Mark.
Preis jedes einzelnen Heftes 75 Pf.

Ausgegeben März 1897.

Leipzig
Druck und Verlag von Breitkopf und Härtel
1897.

THIO

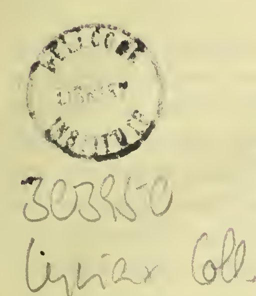


WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call
No. QT255
1897
T44u


22500912698

176.

(Chirurgie Nr. 50.)



Übungen.

Von

Otto Thilo,

Riga.

Mit 3 Tafeln.

Ohne Übungen können wir keine Fertigkeiten erlangen. Selbst einen großen Theil unserer alltäglichen Bewegungen (z. B. den aufrechten Gang, die verschiedenen Arten des Laufes, Sprunges, das Schwimmen) müssen wir mühsam durch Übung uns aneignen. Die Vollkommenheit, welche wir in ihnen erreichen, ist unmittelbar von unserer Schulung und Übung abhängig. Auf das deutlichste tritt dieses hervor, wenn wir das stramme Marschiren eines wohlgeschulten Soldaten mit dem plumpen Gange eines Bauern oder hockerigen Stubengelehrten vergleichen. Wohl ohne Übertreibung kann man daher behaupten, dass wir diese ererbten Fähigkeiten erst erwerben müssen, um sie zu besitzen.

Ja sogar ihren Besitz können wir uns nur durch fortdauernde Übung erhalten. Geht uns eine der erworbenen Fähigkeiten verloren, so gelingt es uns nicht, ohne Übungen sie wieder zu erlangen. In höherem Grade ist das der Fall, wenn dieser Verlust nicht allein durch mangelnde Übung, sondern zugleich durch schwächende Erkrankungen verursacht wurde. Daher kann es wohl als auffallend erscheinen, dass die Heilkunst sich meist nur auf die Beseitigung der Erkrankungen beschränkt und darauf verzichtet, durch planmäßige Übungen die Wiederherstellung der früheren Leistungsfähigkeit zu erreichen. Sie überlässt fast immer die Übungen dem Willen und der Einsicht des Kranken. So versucht es z. B. wohl nur eine geringe Anzahl von Ärzten, durch planmäßige Übungen einen Kranken auf die Beine zu bringen, der in Folge nervöser, rheumatischer und ähnlicher Erkrankungen die Fähigkeit zu gehen verloren hat. Besonders in der neueren Zeit haben sich einige Nervenärzte das große

Verdienst erworben, durch fortdauerndes Zureden und andere seelische Beeinflussungen das Verlangen des Kranken, zu gehen, wieder anzuregen. Eine planmäßige Übung jedoch derjenigen Muskelgruppen, welche durch ihre Schwäche das Gehen unmöglich machen, findet wohl nur selten statt. Diese mühsame Arbeit wird meist den Masseuren und Masseusen überlassen, und doch beweisen es die Veröffentlichungen zuverlässiger Kollegen, wie häufig es gelingt, Personen, die jahrelang an das Bett gefesselt waren — theils aus Schwäche, theils aus mangelnder Willenskraft —, durch hartnäckiges Zureden, durch sorgfältig und ausdauernd geleitete Übungen wieder zum Gehen zu veranlassen.

Wie viele Hysterische, wie viele Kranke mit abgelaufenen Gelenkentzündungen fallen nur desshalb sich und Anderen durch Bettliegen zur Last, weil sie es einfach nicht verstehen, das Gehen wieder zu erlernen, weil der letzte Rest ihrer Willenskraft bei den ersten verzweifelten Gehversuchen verloren ging. Wie viele Kinder mit Kinderlähmungen sind nur desshalb so schwer beweglich, weil man sie bei ihren Gehversuchen nicht genügend unterstützte; denn gerade bei Kindern kann ja durch Schulung und Übung unendlich viel erreicht werden. Das beweisen schon die Hände der blinden Kinder.

Diese verkümmerten Hände schildert Johann Wilh. Klein, der Vater des heutigen Blindenunterrichtes, im Anfange dieses Jahrhunderts folgendermaßen [1]:

»Weniger allgemein (als das über den ganzen Körper ausgebreitete Gefühl) ist die Ausbildung und die Stärke des eigentlichen Tastsinnes bey den Blinden und es kommt dabey viel darauf an, wie die nächsten Umgebungen eines blinden Kindes beschaffen waren und ob man ihm früher Veranlassung gegeben hat, diesen für einen Blinden nicht nur zur mechanischen, sondern selbst zur wissenschaftlichen Bildung so wichtigen Sinn zu üben und zu vervollkommnen. Die blinden Kinder sind hierin höchst ungleich. . . .

»Bey einem in gänzlicher Unthätigkeit bis in sein zehntes Jahr erhaltenen blinden Kinde nehmen besonders die Hände eine ganz eigene Form an. Die Finger bleiben sehr kurz, die Knochen dünn, die ganze Hand ungewöhnlich und schlaff. Weil beym Unterlassen alles Greifens die zum Einwärtsbiegen der Fingergelenke bestimmten Muskeln nicht geübt und gestärkt werden, so lassen sich die Finger sehr weit auswärts gegen den Rücken der Hand biegen, und eine solche vernachlässigte Hand gleicht mehr einem ledernen Handschuh als dem bewunderungswürdigen Werkzeuge der Natur, durch welches die größten und feinsten Kunstwerke hervorgebracht werden.

1) Emmerich Gigerl, Die Hand, ihre Kräftigung und Schulung durch Finger- und Handgymnastik. Jahresber. des k. k. Blindenerziehungsinstitutes in Wien 1893/94. Verlag des Blindeninstitutes.

»Der Erzieher eines solchen Blinden ist doppelt schlimm daran, weil hier in den meisten Fällen die Hände die Stelle der Augen vertreten müssen und selbst das Lesen, sowie die meisten wissenschaftlichen Kenntnisse auf diesem Wege erlangt werden sollen.«

Trotz dieser scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeiten gelang es Klein durch seine Übungen, die verkümmerten Hände so weit zu entwickeln, dass sie sich zu Arbeiten eigneten, die eben so viel Kraft als feines Tastgefühl erfordern. Ich erinnere hier nur an die schweren Arbeiten der Korbmacherei, an das Klavierstimmen, Klavierspiel und vor Allem an das Lesen der Blindenschrift.

Gewiss hatte Klein ein Recht dazu, solch eine Hand »das Auge des Blinden« zu nennen.

In der Wiener Blindenschule wurden diese Übungen neuerdings sehr ausgebildet und hier in Verbindung mit dem »Handfertigkeitsunterrichte« als Vorschule zur Arbeit und Musik bald unentbehrlich.

Ihre glänzenden Erfolge sind durch die öffentlichen Prüfungen allgemein bekannt.

Wir sehen also, dass schon seit dem Anfange dieses Jahrhunderts lähmungsartige Schwächezustände der Hand höchsten Grades durch Übungen von Laien vollständig beseitigt werden.

Trotzdem finden wir in ärztlichen Kreisen für ähnliche Erkrankungen derartige Übungen als Heilmittel nur wenig im Gebrauch. Im Gegentheil, wir lesen es in den verschiedensten medicinischen Handbüchern, dass bei der Behandlung geschwächter Nerven und Muskeln die Anwendung der Elektricität den Übungen vorzuziehen sei, und doch müssen wir es zugeben, dass wohl kaum ein Arzt im Stande ist, durch die Elektricität Hände, welche in allen ihren Theilen (Knochen, Muskeln, Nerven, Haut) so verkümmert sind, wie die der blinden Kinder, zu jenen Leistungen zu befähigen, die Klein durch seine Übungen erreichte.

Hiermit geben wir zu, dass die medicinische Wissenschaft bei der Behandlung der erwähnten Leiden durch die Elektricität im Laufe eines Jahrhunderts nicht so weit gelangt ist, wie Klein mit seinen Übungen.

Dieser Misserfolg rührt wohl hauptsächlich daher, dass man zu einseitig vorging. Man sah im Anfange dieses Jahrhunderts in der Elektricität gleichsam eine neue übertragbare Lebenskraft.

»Docteur, voilà l'image de la vie!« rief Napoleon I. Corvisart zu, als ihm die Zerlegung der Ätzalkalien durch den elektrischen Strom gezeigt wurde[1]).

Die unmittelbaren Wirkungen dieser neuen Zauberkraft auf Muskeln, welche dem Willen vollständig den Gehorsam versagten, ließen die lästigen Übungen als unnütz erscheinen und man unterließ es, die Anwendung der Elektricität mit den Übungen zu vereinigen.

1) Histoire de l'électricité et du magnétisme par Becquerel. Paris 1858, p. 33.

Heut zu Tage ist dieser hundertjährige Zauber gebrochen. Wir haben es eingesehen, dass eine Vereinigung [1]) beider Heilverfahren zu erstreben sei, und nur noch große praktische Schwierigkeiten verhinderten bisher diese Vereinigung.

Diese Schwierigkeiten zu verringern war seit Jahren mein Bemühen. Daher will ich es versuchen, im Nachfolgenden anzudeuten, durch welche Mittel mir eine derartige Vereinigung möglich erscheint. — Die Hauptschwierigkeiten, welche sich einer Verallgemeinerung der Bewegungskuren entgegenstellen, sind wohl folgende:

1) die lange Dauer der einzelnen Sitzung;

2) die lange Dauer der ganzen Kur;

3) die Kostspieligkeit der Kur, welche durch die Kostspieligkeit der Apparate oder der Heilgehilfen bedingt wird.

Diese Schwierigkeiten veranlassten mich, einfache, leicht herstellbare Vorrichtungen zu verwenden, die durch genaue Kraft- und Zeitbestimmungen ein sicheres Urtheil über den Erfolg der Behandlung gewähren und zugleich es gestatten, eine größere Anzahl von Kranken gleichzeitig zu behandeln.

Hierdurch erst war ich im Stande, die Kranken in der ausgiebigsten Weise ihre langdauernden Übungen machen zu lassen und sie ohne allzu großen Zeitaufwand persönlich zu überwachen.

Hierdurch erst erlangte ich die Möglichkeit, durch zahlreiche vergleichende Beobachtungen und Erfahrungen feste Gesichtspunkte über die Wirkung und den Gebrauch der Widerstandsbewegungen zu gewinnen.

Wie ich mir von diesen Gesichtspunkten aus feste Regeln bildete, will ich versuchen, hier kurz mitzutheilen.

Jeder Arzt, der mit eigener Hand Widerstandsbewegungen geleitet hat, wird wohl die Erfahrung gemacht haben, dass er bei Wadenkrämpfen die krampfhafte Spitzfußstellung nicht selten beseitigen kann, wenn er mit seiner Hand einen leichten Druck auf die Rückseite der Fußspitze ausübt und jetzt den Kranken auffordert, eine Rückenbeugung des Fußes vorzunehmen.

Bei diesen Bewegungen muss kommandirt werden: eins, zwei! und bei einseitigen Krämpfen sind die Widerstandsbewegungen zuerst an dem Fuße vorzunehmen, der vom Krampfe verschont geblieben ist.

Freilich gelingt es nicht immer, in dieser Weise den Krampf zu lösen, und nur eine sehr geübte Hand vermag derartige Widerstände auszuüben.

Diese krampflösende Wirkung der Widerstände beruht wohl zum Theil darauf, dass bei Belastung der Rückenbeuger des Fußes die Thätigkeit der Sohlenbeuger gewohnheitsmäßig ausgeschaltet wird.

---

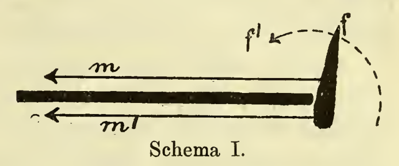
1) Ernst Etzold, Klin. Untersuch. über die Nervennaht. Inauguraldissertation. Dorpat, Mattiesen, 1889.

Zu allen freien Bewegungen[1] unserer Gliedmaßen sind ja zwei einander entgegengesetzte Muskelgruppen erforderlich. Beugungen der Finger können z. B. ohne Mitwirkung der Strecker ebenso wenig ausgeführt werden, als bei krampfhaften Zuständen derselben, d. h. bei ungenauer Anpassung der überreizten Strecker an die Beuger.

Es kann aber trotz der überreizten Strecker die Beugung doch möglich werden, wenn eine geübte Hand die Thätigkeit der Strecker nachahmt. Zum Theil wird wohl aber die krampflösende Wirkung der Widerstände noch durch andere Ursachen bedingt.

Sehr maßgebend für die Wirkung der Widerstandsbewegungen ist gewiss wohl auch ihre Beeinflussung jener Organe, welche die zu den Bewegungen erforderliche Kraft liefern. Ich meine Gehirn, Nerven und Muskeln, die ich kurz mit dem Ausdruck K = Kraft bezeichnen will.

Bei einer Rückenbeugung des Fußes z. B. hat diese Kraftquelle einen Muskel m (Schema I) und einen Muskel m' zu versorgen, da ja zu jeder Bewegung unserer Gliedmaßen ohne äußeren Widerstand zwei einander entgegengesetzt wirkende Muskelgruppen erforderlich sind.



Schema I.

Die Zugkraft dieser beiden Muskeln kann man bei dieser Bewegung einander gleichsetzen ($m = m'$ Schema I), da bei gleicharmigen Hebeln, an denen zwei Kräfte einander das Gleichgewicht halten, Bewegung eintritt, sobald eine der beiden Kräfte ein wenig gesteigert wird. Diese Steigerung ist so gering, dass man sie bei mechanischen Betrachtungen in der Regel vernachlässigt. Thut man dies nicht, so erhält man Werthe, die von 0 nur sehr wenig verschieden sind. Ich setze also im Nachfolgenden $m = m'$. Die Kraftquelle K habe bei einer Bewegung von f nach f' (Schema I) zwei Muskelzüge m und m' zu versorgen, die einander gleich an Stärke sind,

$$K = m + m'.$$

Wird nun m' durch den äußeren Zug m'' ersetzt, so braucht die Kraftquelle K nicht mehr m' zu liefern, sondern bloß m, d. h. bloß halb so viel Kraft,

$$K = m.$$

Schema II.

Wir finden also, dass bei einer Rückenbeugung des Fußes mit Widerstand der menschliche

1) Mit dem Ausdrucke »freie Bewegungen« bezeichne ich solche Bewegungen, die ohne äußere Widerstände ausgeführt werden, ähnlich den sogenannten »Freiübungen« der Turner.

Körper nur halb so viel Kraft zu liefern braucht, als bei einer Rückenbeugung des Fußes ohne Widerstand. Selbstverständlich darf der Widerstand nicht stärker als m' sein.

Es wird also bei Ausschaltung von Muskelzügen durch äußere Kräfte der Kraftverbrauch herabgesetzt um so viel, als der ausgeschaltete Muskelzug beansprucht, und wir erkennen somit das interessante Gesetz, dass sorgfältig angepasste Widerstandsbewegungen weniger ermüdend wirken müssen, als Bewegungen, die ohne äußere Widerstände ausgeführt werden.

In der That geben denn auch einsichtige Kranke an, dass derartige Widerstandsbewegungen, so lange sie nicht zu stark und zu lange ausgeführt werden, sehr wohlthuend auf sie einwirken und durchaus einem Drange nach Bewegung entsprechen, dem Folge zu leisten ihnen ohne Widerstände bei Krampfzuständen unmöglich ist.

Gewiss wird diese wohlthuende Empfindung auch schon erklärlich, wenn man erwägt, wie wohlthuend es auf den Gemüthszustand des Kranken einwirkt, dass plötzlich durch die Handauflegung des Arztes Bewegungsstörungen schwinden, die bisher unüberwindlich waren. Auch die bedeutenden Hindernisse im Blutkreislaufe werden durch die Bewegungen beseitigt. Wie häufig sieht man dies, wenn bei Wadenkrämpfen durch aktive und passive Bewegungen die Füllung der Venen nachlässt und die Spannungen und Schmerzen im Unterschenkel schwinden.

Freilich wird dies wohl auch durch die Dehnungen der erkrankten Muskeln und Nerven bedingt, welche die Krämpfe verursachen.

Es kommen also wohl kurz folgende Momente bei der Behandlung mit Widerstandsbewegungen in Betracht:

1) Begünstigung des Blutumlaufes;

2) passive Bewegung und Dehnung der erkrankten Nerven und Muskeln;

3) Übung der geschwächten Muskeln und Nerven;

4) Herabsetzung des Verbrauches der von den Muskeln und Nerven zu liefernden Kraft.

Zu den Widerstandsbewegungen verwende ich hauptsächlich Rollenzüge mit Gewichten. Befestigt man diese Züge an den freien Enden der Gliedmaßen, so bilden sie Widerstände für die verschiedenartigsten Bewegungen.

Ein Blick auf die beigefügten Zeichnungen wird wohl genügen, um zu erkennen, dass man mit ihnen Beugungen, Streckungen, Rollungen etc. mit Widerstand ausführen kann.

Die große Vielseitigkeit der Richtungen dieser Widerstände ist ja vielleicht auch durch die Hand eines Gymnasten oder durch Gummizüge erreichbar. Schwerlich aber ist die Hand des Gymnasten im Stande, so genau bestimmbare Stärkegrade der Widerstände zu bewirken, wie es

mit Leichtigkeit durch Vermehrung oder Verminderung von Gewichten geschehen kann.

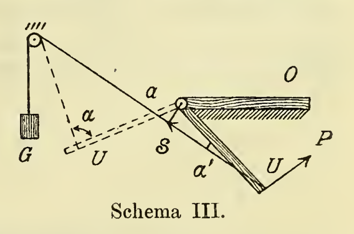
Zudem verhindert die große Kostspieligkeit und Umständlichkeit der manuellen Widerstände selbst wohlhabende Patienten am ausreichenden Gebrauch derselben.

Gummizüge haben wiederum den Nachtheil, dass ihre Dehnbarkeit bei gesteigerter Dehnung schnell abnimmt und sie daher den Muskeln stets einen wachsenden Widerstand entgegensetzen. Da aber die Kraft des Muskels abnimmt, je mehr der Muskel sich zusammenzieht und schließlich = 0 wird (siehe Handbuch der Physiol. von Hermann), so übersteigt ein zunehmender Widerstand die Leistungsfähigkeit eines Muskels. Obgleich nun allerdings die meisten Muskeln an Hebeln arbeiten, die bei fortschreitender Bewegung einen geringeren Kraftaufwand erfordern, so reicht dies doch nicht aus, um in jenen Momenten einen wachsenden Widerstand zu überwinden, wo die Kraft des Muskels sich immer mehr 0 nähert. Dies zeigt sich schon darin, dass bei stark geschwächten Muskeln ununterbrochen wachsende Widerstände die Bewegungen sehr einschränken, während Widerstände, die Anfangs allmählich zunehmen und zum Schluss wieder allmählich abnehmen, die Ausgiebigkeit der Bewegungen bedeutend steigern.

Derartige Widerstände kann man mit Rollenzügen herstellen. Dies lehrt ein Blick auf Schema III.

U stelle einen Unterschenkel dar, *O* einen Oberschenkel. Die Strichelung unterhalb *O* bedeutet, dass *O* als festgestellt anzusehen ist.

An dem freien Ende von *U* ist die Schnur eines Rollenzuges befestigt. Berühren die Schnur *S* und der Unterschenkel *U* einander in einer geraden Linie (bei α' ist dies nur annähernd der Fall), so kann das Gewicht *G* nicht drehend auf den Unterschenkel wirken, da die Spitze des Hebels *U* auf einem todten Punkte steht. Die gesammte Zugkraft der Schnur wird durch den Hebel auf dessen Stützpunkt übertragen. Beträgt z. B. das Gewicht *G* = 100 g, so ist, wenn Hebel und Schnur einander in einer geraden Linie berühren, die drehende Wirkung dieser 100 g gleich 0.



Schema III.

Bringt man den Hebel in eine derartige Stellung, dass Schnur und Hebel einen Winkel von 90° bilden, Fig. 1α, so ist die drehende Wirkung der 100 g gleich 100 g, da ja bekanntlich diese rechtwinklige Stellung die günstigste Kraftrichtung gewährt. Es hat also die **drehende Wirkung** des Gewichtszuges *G* **eine Steigerung** von 0 g auf 100 g **erfahren**. Selbstverständlich ist hierbei das Gewicht am Ende der Schnur immer dasselbe geblieben, gleich 100 g.

Die Werthe zwischen 0 und 100 g findet man sehr bequem, indem man 100 mit dem sin α multiplicirt, nach der Formel[1]) $G \sin \alpha = P$ (Schema III), z. B.

für den Winkel $\alpha = 30^\circ$ ist 100 sin 30° 100 · 0,5 = 50 g,
» » » $\alpha = 40^\circ$ ist 100 sin 40° 100 · 0,64279 = 64,279 g,
» . » » $\alpha = 50^\circ$ ist 100 sin 50° 100 · 0,76604 = 76,604 g etc.

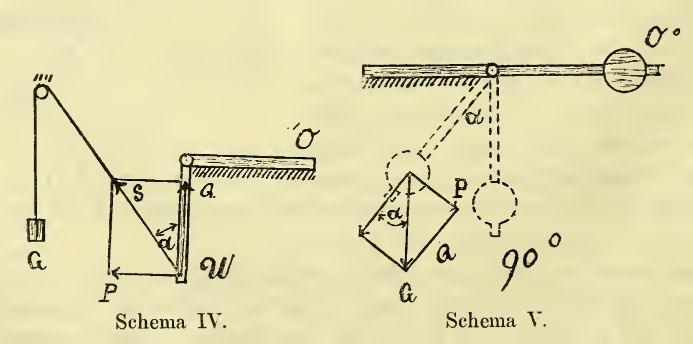
Die 100 g also, welche am freien Ende der Schnur des Rollenzuges sich befinden, wirken folgendermaßen drehend:

Bilden Unterschenkel und Schnur des Gewichtszuges einen Winkel
von 0°, so ist die drehende Wirkung der 100 g = 0,
» 30°, » » » » » » 100 g = 50 g,
» 40°, » » » » » » 100 g = 64,3 g,
» 50°, » » » » » » 100 g = 76,6 g,
» 90°, » » » » » » 100 g = 100 g etc.

Es hat also der Unterschenkel, wenn Schnur und Unterschenkel einen Winkel von 0° bilden, einen Widerstand von 0 g zu überwinden; von 50 g, wenn Schnur und Unterschenkel einen Winkel von 30° bilden; von 100 g, wenn Schnur und Unterschenkel einen Winkel von 90° bilden.

Man kann zur Herstellung von Widerständen, die allmählich zu- und wieder abnehmen, auch Hebelvorrichtungen benutzen, jedoch ist die Herstellung und der Gebrauch solcher Vorrichtungen umständlicher als bei Rollenzügen.

An einem Hebel, dessen freies Ende mit einem Gewichte beschwert ist, liegt die Zu- und Abnahme der Widerstände genau ebenso, wie bei den Rollenzügen. In Schema V ist die drehende Wirkung des Gewichtes bei 0° = 100 g, bei 90° = 0 g. Auch hier kann man die Zwischenwerthe entweder durch die obige Formel oder durch das Parallelogramm der



Schema IV. Schema V.

Kräfte finden. In Schema IV ist dargestellt, wie man an Hebeln mit Gewichtszügen durch das Kräfteparallelogramm den Theil der Kraft

1) Die Herleitung dieser Formel siehe im Anhange I.

findet, der drehend auf den Hebel wirkt. *P* ist senkrecht zum Hebel gerichtet und wirkt daher drehend, *Q* fällt in die Richtung des Hebels und kann mithin nicht drehend auf den Hebel einwirken. Schema V stellt dar, wie an Hebeln, deren freies Ende mit einem Gewichte beschwert ist, die drehende Wirkung des Gewichtes mit Hilfe des Parallelogramms der Kräfte nachgewiesen werden kann. *P* wirkt drehend, *Q* fällt in die Richtung des Hebels und ist unwirksam für die Drehung.

Ich hoffe, dass meine obigen Darlegungen den Kollegen verständlich gewesen sind; sollte dies nicht der Fall sein, so bitte ich die Kollegen, welche sich für Widerstandsvorrichtungen interessiren, einen Physiker vom Fach zu fragen, ob meine Darstellungen den Gesetzen der Mechanik entsprechen.

Die Einwirkung von Gewichten und Gewichtszügen auf die Bewegung von Hebeln kann also durch Rechnung oder Konstruktion sehr genau festgestellt werden. Schwieriger ist es, die Kraftabnahme des Muskels festzustellen, welche statt hat, wenn der Muskel sich immer mehr und mehr zusammenzieht (Schwann'sches Gesetz). Die Kraftbestimmungen, die neuerdings von A. Fick[1]) hierüber angestellt wurden, beweisen, dass Versuche an Muskeln, die man vom Knochen abgetrennt hat, für die Beurtheilung dieser Verhältnisse nicht ausreichen. Fick äußert S. 584:

»Wenn durch die Zusammenziehung des Fingermuskels (Abductor indicis) der Finger über die mittlere Lage ziemlich weit hinausgeführt ist, spannt sich das innere Seitenband des Gelenkes allmählich an und es arbeitet dann der Muskel gegen zwei Kräfte, gegen die Spannung des Verbindungsdrahtes mit dem Myographenhebel und gegen die Spannung des Gelenkbandes. Im Punkte *H* der Kurve ist also auch keineswegs die Spannung des Muskels verschwindend klein (20 g wie die Spannung des Drahtes), vielmehr hat sie einen erheblichen Werth, der in Gleichgewicht gehalten wird durch die Gelenkbandspannung. Dass dies in der That der Fall ist, kann man an der Härte des Muskels in diesem Stadium deutlich fühlen.«

Dieser »erhebliche Werth« ist gewiss oft bei erkrankten Gelenken durch Verdickung der Bänder noch erheblicher, als an dem gesunden Gelenke, mit welchem Herr Prof. A. Fick seine Versuche anstellte.

Dieser erhebliche Werth muss also addirt werden zu der Abnahme der Muskelkraft, welche stattfindet, wenn der Muskel sich immer mehr und mehr zusammenzieht, nur so kann man feststellen, um wie viel zum Schluss der Widerstandsbewegung der Widerstand abzunehmen hat.

Da bisher diese Werthe nicht berechnet werden konnten, so giebt

---

1) A. Fick, Myographische Versuche am lebenden Menschen. Arch. f. ges. Physiol. Bd. 60. Bonn 1895.

auch Zander an, dass eine Berücksichtigung dieser Werthe »durch praktische Versuche geschehen muss« bei der Herstellung von Widerstandsvorrichtungen.

Er äußert sich folgendermaßen[1]: »Die Schwierigkeit ist, den Hebelgesetzen sowohl, als dem Schwann'schen Gesetze bei der Konstruktion der Apparate den berechtigten Einfluss einzuräumen, was nicht durch Berechnung allein, sondern auch durch praktische Versuche geschehen muss. So habe ich beim Apparate B 9, Kniebeugen, den größten Widerstand nicht da gesetzt, wo Ober- und Unterschenkel einen rechten Winkel mit einander bilden, wie es das Hebelgesetz fordert, sondern circa 30° vor dieser Stellung, weil man während der Bewegung deutlich fühlt, dass das Maximum von Widerstand an dieser Stelle am leichtesten beseitigt wird.«

Also das Schwann'sche Gesetz wurde von Zander durch das Gefühl an seinen Apparaten berücksichtigt, nicht durch Rechnung.

Auch an meinen Vorrichtungen wird das Schwann'sche Gesetz durch das Gefühl berücksichtigt. Man giebt der Rolle eine solche Stellung, dass das »Maximum von Widerstand« nicht dort zu Stande kommt, wo Hand und Finger einen rechten Winkel bilden, sondern »circa 30° vor dieser Stellung«.

Ob man die Stellung richtig gewählt hat oder nicht, erkennt man am besten, wenn man die Versuche an Muskeln anstellt, die sehr bedeutend geschwächt sind.

Die Bewegung solcher schwacher Muskeln wird ausgiebiger und leichter durch richtig angepasste Widerstände, als ohne Widerstände. Ich habe dies oft Kollegen an meinen Apparaten gezeigt.

Diese ausgiebigen Bewegungen erreicht man jedoch nur, wenn man dem Gewichte die richtige Schwere, der Rolle die in Schema III abgebildete Stellung giebt.

Die Grundregel

für den Gebrauch meiner Widerstandsvorrichtungen lautet also:

Zum Schluss und Anfang der Bewegung müssen Rolle, Gelenk und freies Ende der Gliedmaße annähernd eine gerade Linie bilden (Schema III).

Folgender Fall möge diesen Satz erläutern und begründen:

Das Strecken des Unterschenkels

war am linken Beine der 12jährigen Jenny Liebermann in Folge von Kinderlähmung seit der frühesten Jugend im höchsten Grade erschwert.

---

1) Dr. A. Levertin, Dr. G. Zander's medico-mech. Gymnast. Stockholm, Königl. Buchdruckerei, 1892. S. 23.

Das Mädchen konnte daher auch ohne Stützvorrichtung am Beine kaum einige Schritte gehen.

Setzte man sie auf einen Sessel mit vorspringendem Sitzbrett (Fig. 9), so konnte sie den Unterschenkel nicht strecken. Befestigte man das Ende eines Rollenzuges am Fuße (Fig. 9) und belastete das freie Ende desselben mit 50 g, so konnte sie den Unterschenkel hin und her schaukeln und fast bis zu einem Winkel von 180° strecken.

Diese Bewegung war jedoch nur möglich bei einer Belastung von 50 g und wenn die Rolle genau in der Höhe des Sitzbrettes angebracht wurde. Wurde die Rolle etwa 10—20 cm höher als das Sitzbrett angebracht, so waren Bewegungen unmöglich. Auch ist eine sehr leicht sich drehende wohlgeölte Rolle und eine sehr weiche Wollenschnur zu derartigen Bewegungen erforderlich. Reibungswiderstände in der Rollenachse oder Steifheiten der Schnur erzeugen Ungleichheiten des Zuges, die in hohem Grade die Bewegungen erschweren, ja sogar unmöglich machen.

Man ersieht aus allem diesem, wie sehr man im Stande ist, durch Rollenzüge sehr gleichmäßig zu- und abnehmende Widerstände zu schaffen und wie vollständig man auch die Steigerung der Widerstände durch Gewichtsänderungen beherrscht. Auch auf den Kranken wirkt es sehr günstig ein, wenn er nach Gewichten beurtheilen kann, wie seine Kraft wächst.

Ich ließ das Mädchen mit dieser Belastung von 50 g zweimal täglich üben, 5 Minuten lang. Hierauf wurde 15 Minuten lang massirt und dann wieder 5 Minuten geübt.

Bedeutend besser gingen die Bewegungen von statten, wenn ich vor der Kranken in der Höhe des Sessels eine Platte aufstellte und die Kranke dazu antrieb, beim Strecken des Unterschenkels die Platte mit der Spitze des Fußes zu berühren. Es zeigt sich eben hierbei, wie sehr Leistungen gesteigert werden, wenn der Übende ein ganz bestimmtes Ziel vor Augen hat.

Nach 8 Tagen konnte ich die Übung mit 50 g auf 10 Minuten verlängern, nach einigen Wochen wurde 1 Stunde Morgens, 1 Stunde Nachmittags mit 50 g geübt. Nach achtmonatelanger Behandlung konnte die Kranke 2000 g 20mal nach einander überwinden und auf der Straße gegen einen Kilometer ohne ihre Schiene gehen.

Folgende Zahlenzusammenstellung möge diese Kraftzunahmen verdeutlichen.

Jenny Liebermann, 12 Jahre alt. Kinderlähmung des linken Beines und Fußes seit der frühesten Jugend.

Unterschenkelstrecken. Fig. 9.

1895			1896	
Oktober	November	December	Februar	Mai
50 g	200 g	300 g	600 g	2000 g

Die Kraftzunahme der Fußmuskeln durch Übungen siehe Seite 19.

Bella W. aus Kiew, 8 Jahre alt. Hochgradige Schwäche beider Beine nach der Influenza. Nach Angabe des Vaters bis vor 2 Jahren vollständig gesund, da plötzlich während der Influenza Lähmung beider Beine und Arme. Nackenkrämpfe. Nacken und Hände wurden ganz gesund. Die Beine blieben so schwach, dass elektrisch keine Reaktion vorhanden. Setzt man das Kind auf den Tisch (Fig. 9), so kann es kaum mit den Unterschenkeln schaukeln. Belastet man den Haken der Schnur mit 50 g, so kann der Unterschenkel hin und her bewegt werden. Nach acht Tagen konnte ich die Belastung von 50 g auf 100 g steigern und die Kranke konnte bis zu einer Stunde abwechselnd mit jedem Unterschenkel dieses Gewicht ziehen. 5. August zog die Kranke 1500 g.

Bella W. Lähmung beider Beine durch Influenza vor zwei Jahren.

Unterschenkelstrecken. Fig. 9.

Juni	Juli	August
50 g	500 g	1500 g

Die Gehübungen der Kranken wurden folgendermaßen geleitet: Zwei Stangen von 4—5 m Länge wurden in Schulterhöhe der Kranken an den Beinen zweier Tische befestigt, so dass sie eine Art Barren bildeten. Die Kranke stützte sich mit den Achselhöhlen auf die Stangen, mit den Füßen auf den Fußboden und war so im Stande, von der einen Wand des Zimmers zur anderen hin sich zu bewegen.

Mit dieser einfachen Vorrichtung habe ich schon so manchen Kranken auf die Beine gebracht, der schon längst die Hoffnung, wieder einmal gehen zu können, aufgegeben hatte.

Wichtig ist es, die Stangen so an den Tischbeinen zu befestigen, dass sie sich nicht drehen. Zu diesem Zwecke lasse man sie aus flachen Latten herstellen, deren Kanten abgestoßen werden. Nur an den Enden

lasse man die Kanten stehen und bohre Löcher in die Stangen, durch welche man Schnüre zieht, mit denen die Stangen an die Tischbeine gebunden werden. Besonders für Übungen in der Wohnung der Kranken eignet sich diese Vorrichtung sehr. Gehkörbe sind für den Anfang der Gehübungen ungeeignet. Die Kinder fühlen sich zu unsicher in ihnen.

Sind durch diese Vorübungen die Beine so weit gekräftigt, dass man annehmen kann, der Kranke werde im Stande sein, auf Krücken zu gehen, so übergebe man ihm persönlich ein Paar Krücken und leite persönlich seine ersten Gehübungen. Zu diesem Zwecke halte ich stets einige Krücken von verschiedener Größe, die höher oder niedriger gestellt werden können, bereit[1]). Ich gebe sie vorläufig leihweise den Kranken, da diese sich oft sehr schwer entschließen, Krücken anzuschaffen und häufig nur desshalb liegen bleiben, weil sie meinen, für die kurze Zeit, welche sie auf Krücken gehen werden, lohne sich nicht die Anschaffung derselben. So versäumen sie oft den Zeitraum, in welchem das Erlernen des Gehens noch möglich ist, und bleiben ihr ganzes Leben hindurch bettlägerig. Viele Damen fingen an zu weinen, als ich nur davon sprach, dass sie einige Wochen auf Krücken gehen sollten. Sie hätten sich nie entschlossen Krücken zu kaufen. Als ich ihnen jedoch leihweise Krücken übergab, fingen sie an zu gehen. Es würde sich sehr empfehlen, dass Bandagisten stellbare Krücken ausleihen.

Anatol M. aus Petersburg, 37 Jahre alt. Alkoholismus, Nikotinvergiftung, Hysterie (?). Vor 10 Jahren Gardeofficier, jetzt Aufseher in einer großen Fabrik. Trank täglich 10 Schnäpse und rauchte täglich 70 Cigaretten seit einigen Jahren, nach seiner Angabe. Vor 2 Jahren plötzlich Erblindung, die in Petersburg als Sehnervenatrophie diagnosticirt wurde, und Lähmung beider Beine. Das Sehvermögen kehrte nach einigen Wochen vollständig wieder und auch die Beine wurden gesund. Dies scheint mir für Hysterie zu sprechen. Vor 14 Tagen plötzlich Schwäche beider Beine, so dass Gehen kaum möglich, auch die Hände sind bedeutend geschwächt. Bei der Aufnahme Empfindung gegen Nadelstiche, warm, kalt, Pinsel gut; Stehen mit geschlossenen Augen gut. Bedeutende Schwächung aller Bein- und Armmuskeln.

Das Strecken des Unterschenkels so erschwert, dass kaum ein Kilogramm gezogen wird (Fig. 9).

Durch Massage, Bäder und Übungen erlangte der Kranke in zwei Wochen die Fähigkeit zu gehen so vollständig wieder, dass er einen Kilometer weit zum Meere gehen und dort trotz der Wellen baden konnte, auch Abends im Finstern Gänge machte und in einem Koncertgarten in den Pausen auf und ab spazierte. Leider wurde der Koncertgarten

1) Käuflich bei E. Lentz, Berlin, Birkenstr. 18 I E. Näheres siehe Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1897. April.

ihm verderblich. Die Entwöhnung vom Alkohol war nie vollständig gewesen. Der Kranke konnte nicht genügend bewacht werden. Er lebte in einem Pensionat, auch ist ja der Zeitraum eines Sommers viel zu kurz für eine allmähliche Entwöhnung, wie sie hier geboten war. Der Kranke nahm wieder bedeutende Mengen Bier zu sich, wie ich nachträglich vom Inhaber des Koncertgartens erfuhr.

Trotzdem nahm die Kräftigung der Arm- und Beinmuskeln ununterbrochen zu durch die Übungen, Massage und Seebäder, so dass nach zwei Monaten M. seine Stellung an der Fabrik in Petersburg wieder einnahm. Obgleich seine Beine und Arme gesund blieben, musste er doch Januar 1896 wegen Trunksucht seine Stelle aufgeben. Es war also eine dauernde Heilung der Schwäche seiner Arme und Beine durch die Behandlung erzielt worden, obgleich die Grundursache derselben, der Alkoholgenuss, fortdauerte.

Ich gebe hier eine kurze Zusammenstellung der Kraftzunahme seiner Unterschenkelstrecker.

Anatol M. aus Petersburg, 37 Jahre alt. Schwächung der Beine und Arme durch Alkoholismus, Nikotinvergiftung, Hysterie (?).

Unterschenkelstrecken. Fig. 9.

28. Juni	3. Juli	13. Juli	20. Juli	4. August
1 kg	1,5 kg	2,8 kg	3,3 kg	4,1 kg

Ähnliche Erfolge an Nervenleidenden könnte ich noch mehrere anführen, jedoch gehe ich der Kürze halber zur Behandlung der Kniegelenkerkrankungen mit Rollenzügen über.

Baron Arthur v. B., 17 Jahre alt, entstammt einer Bluterfamilie. Ein Bruder und ein Onkel mütterlicherseits starben an Blutungen. In Folge häufiger Gelenkschwellungen konnte der Kranke beide Kniegelenke nur bis etwa 160° strecken. Ich ließ ihn die in Fig. 9 dargestellte Übung mit 2 kg Belastung täglich 20 Minuten mit jedem Beine ausführen. Die Beine wurden massirt. Nach 3 Monaten war die Beweglichkeit der Kniegelenke vollständig frei, obgleich schon mehrere Jahre hindurch die Steifheit und leichte Winkelstellung der Kniegelenke bestanden hatte.

Ein anderer Bluter, der Polytechniker L. (19 Jahre alt), konnte sein rechtes Knie nur ein wenig hin und her bewegen, meist stand es in nahezu rechtwinkliger Stellung, so dass er 11 Jahre lang mit einer Krücke gehen musste. Durch Massage, passive Bewegungen und eine Streckvorrichtung gelang es mir, das Knie in 4 Monaten zu strecken, so dass er ohne Krücke gehen konnte[1]). Leider war die Beweglichkeit im

1) Siehe Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1895. Jahrg. 3. Nr. 11: Dr. O. Thilo, Zur Behandlung der Gelenkversteifungen.

Kniegelenk mangelhaft, da ich damals, vor 10 Jahren, meine Widerstandsvorrichtungen noch nicht so ausgiebig benutzte und beherrschte wie jetzt. Es war mir damals noch nicht bekannt, dass durch Stellung der Rolle eine Zu- und Abnahme der Widerstände erzielt werden könne.

Das Kniebeugen mit Widerstandsbewegungen, sitzend,

wird gleichfalls auf dem hohen Sessel (Fig. 1 und 9) ausgeführt, indem man sich so setzt, dass man das Gesicht der Rolle zuwendet. Der Oberschenkel ist hierbei an das Sitzbrett des Sessels zu schnallen, und zwar mit einem Riemen, der durch zwei Löcher des Sitzbrettes verläuft. Abschnürungen des Oberschenkels vermeidet man dadurch, dass der Abstand der Riemenlöcher weiter von einander genommen wird, als die Länge des Durchmessers des Oberschenkels. Zwischen Riemen und Oberschenkel schiebe man ein zusammengefaltetes Handtuch oder ein Stück Pappe, welches mit Filz gepolstert ist.

Auch bei Ansammlungen im Kniegelenk verwende ich neben meinen Filzdruckverbänden[1]) stets Widerstandsbewegungen durch Rollenzüge. Folgender Fall möge eine derartige Behandlung verdeutlichen. Der Schenkwirth K., 37 Jahre alt, machte folgende Angaben. Er fiel vor 15 Jahren aufs rechte Knie, so dass sich eine Ansammlung von Flüssigkeit im Kniegelenk bildete, die ein halbes Jahr nach der Verletzung durch einen Schnitt entleert wurde. Druckverbände, Bäder und dergl. stellten die Gebrauchsfähigkeit des Knies wieder so weit her, dass er ohne Schmerzen gehen konnte.

Vor 2 Jahren verursachte wieder ein Fall aufs rechte Knie Schmerzen und Schwellungen, die jedoch bald schwanden.

Vor einigen Tagen stellten sich wieder, ohne Veranlassung, Schmerzen und Schwellungen ein, so dass der Kranke nicht mehr gehen und das Knie nur wenig bewegen konnte. Ich fand oberhalb der Kniescheibe eine pralle Geschwulst von der Größe einer Kinderfaust. Die vordere Seite des Knies wurde mit einer Filzkappe bedeckt, in deren Mitte ein Loch für die Kniescheibe angebracht war. Unter die Kniekehle wurde ein Stück Pappe gelegt, das mit Wiener Kleister und Leinwand beklebt und mit Ölfarbe angestrichen war[2]). Mit starken Leinenbinden wurde das Knie sehr fest eingewickelt. Zweimal täglich ließ ich den Verband entfernen, massiren und 20 Minuten lang mit 2,5 kg Belastung üben (Fig. 9). Schon nach 2 Tagen war die Geschwulst bedeutend erweicht. Nach 3 Wochen war sie bis auf geringe Reste geschwunden, die Beweglichkeit war vollständig frei und der Kranke konnte ohne Schmerzen gehen.

---

1) Siehe Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1896. 3. Jahrg. Nr. 8.

2) Siehe Langenbeck's Archiv. 1895. Bd. XLIX. Heft 4.

Man ersieht aus diesen Fällen, dass sowohl bei den Ansammlungen der Bluter als auch bei entzündlichen serösen Ansammlungen Dauerbewegungen gegen leichte Widerstände sehr nutzbringend sind, da sie das Schwinden der Ansammlungen begünstigen und das Steifwerden des Gelenkes verhindern. Freilich kann ich nicht genug davor warnen, langdauernde Übungen mit schweren Gewichten ausführen zu lassen. Auch ist das viele Gehen und besonders das Stehen im höchsten Grade schädlich bei Kniegelenkerkrankungen. Das Tragen von Schienenhülsenverbänden entlastet, wie ja auch König neuerdings bemerkt, nur unvollkommen die Kniegelenke und schafft kolossale Blutstauungen im Kniegelenk, da ja dieser Theil des Beines vom Druck der Hülsen befreit bleibt und meist ohne Druckverband gelassen wird, während es gerade umgekehrt sein sollte. Das Kniegelenk ist unter Druck zu setzen und das Bein oberhalb des Knies ist vom Druck zu befreien, damit hier ein möglichst günstiger Blutkreislauf geschaffen werde. Wie häufig findet man Kniegelenke, die aus den Schienenhülsenverbänden hervorquellen und angeschwollen sind, wie ein abgebundener Finger.

Von ganz besonderem Nutzen sind die Widerstandsbewegungen bei rheumatischen Gelenkerkrankungen, bei Arthritis deformans etc.

Stets ist jedoch bei allen Bewegungen darauf zu achten, dass der Kranke die Bewegung ohne Anwendung von Gewalt ausführt. Er darf den Unterschenkel nur ganz leicht hin und her pendeln.

Bei schmerzhaften Gelenken empfiehlt es sich sehr, das gesunde Bein hinter das kranke zu legen und so gleichsam das kranke Bein passiv durch das gesunde bewegen zu lassen.

Eine Vorrichtung für passive Bewegungen des Kniegelenkes kann sich übrigens ein jeder mit Leichtigkeit herstellen nach meinen Angaben in der Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1895. Jahrg. 2. Nr. 11. S. 354.

Meine Vorrichtungen für passive Bewegungen gedenke ich in einer besonderen Abhandlung zu beschreiben. Hier will ich nur anführen, dass ich für die passiven Bewegungen des Knies jetzt nicht mehr den in der genannten Monatsschrift beschriebenen Halfter benutze, sondern eine Fußschiene aus Draht mit Riemenschweben, die bis zum Knie reicht.

Bevor ich zu einer Beschreibung der Übungen anderer Gliedmaßen übergehe, ist es erforderlich, etwas eingehender meine Übungsvorrichtungen zu beschreiben.

Obgleich die Herstellung derselben eine sehr einfache ist und obgleich sie sich zu Massenübungen eignen, so erfordert doch ihr Gebrauch eine gewisse Übung. Ärzte, welche schon mit der Leitung von Übungen und Widerstandsbewegungen vertraut sind, werden mit Leichtigkeit meine Vorrichtungen verwenden. Weniger leicht werden hingegen Kollegen mit ihnen umzugehen wissen, welche sich noch nicht mit der Heilgymnastik beschäftigt haben. Gerade diese aber möchte ich zu Versuchen

mit meinen Übungen auffordern, damit sie im Stande sind, all die vielen Kranken, welche ohne Widerstandsbewegungen unheilbar sind, von ihrem Leiden zu befreien. Stets bin ich bereit, mündlich und schriftlich Auskünfte über den Gebrauch meiner Vorrichtungen zu ertheilen.

In der Wohnung des Kranken

kann man sich ohne die in einer Anstalt erforderlichen Gestelle und Sessel behelfen. Man schraubt einfach einen Haken in die Wand und hängt eine Rolle daran. Am meisten eignen sich die Rollen, welche auf den Segelböten benutzt werden (Fig. 2d). Sie kommen in verzinkten Gehäusen im Handel vor. An ihrem oberen Ende haben sie ein Öhr, mit dem man sie auf den Haken hängt. Der Haken ist möglichst tief in die Wand zu schrauben, damit die Rolle der Wand anliege und das Gewicht beim Ziehen an der Rollenschnur an der Wand auf und ab gleite und so am Schwanken verhindert werde.

Bei einer frei aufgehängten Rolle können die Schwankungen des Gewichtes so bedeutend werden, dass sie in hohem Grade die Übungen stören. Da bei den Übungen der verschiedenen Gliedmaßen eine sehr verschiedene Höhe der Rolle erforderlich ist, so sind in meiner Anstalt die Rollen an Stangen verstellbar.

Zwei Stangen von etwa 6 cm Durchmesser werden am Fußboden und an der Decke oder an der Wand nach Art einer senkrecht stehenden Leiter befestigt. Die Stangen lasse ich etwa 1 m von einander abstehen, auch von der Wand müssen die Stangen einige Centimeter abstehen. Am Fußboden befestigt man die Stangen mit Eisenstiften, die man von unten her in Löcher der Stangen schlägt. An die Decke schraubt man Bretter, welche Löcher für die Stangen enthalten. An die Wand kann man die Stangen mit langen Holzschrauben befestigen, deren Kopf mit einem Schraubenschlüssel drehbar ist, nachdem man das Ende der Stange mit Blech oder einem Ringe aus Bandeisen umschlossen hat.

Auf die Stangen werden eiserne Ringe gezogen (Fig. 2e), die durch einen eisernen Stift in Löchern der Stangen beliebig hoch oder niedrig verstellbar sind. An diese Ringe werden die Rollen mit 8-förmigen Haken gehängt. Über die Rolle wird eine Schnur gezogen, deren eines Ende einen Anker (Fig. 2a) trägt, an welchen man die Gewichte (Fig. 2b) hängen kann. Das andere Ende der Schnur wird zu einer Schlinge umgebogen, in welche man einen Riemen mit einer Schnalle zieht. Beim Ziehen an der Schnur gleitet der Anker mit den Gewichten an der Stange auf und nieder. Durch die Stange werden die Gewichte vor Schwankungen bewahrt, welche sehr störend bei den Übungen sein würden.

Ein hoher Sessel (Fig. 1)

ist für viele meiner Übungen erforderlich. Ich verwende eine Art Holztisch von 1 m Höhe, 50 cm Breite, 60 cm Länge. Die Beine desselben sind schräg nach außen gestellt und mit 8 Sprossen (Fig. 1) an einander befestigt. Unter dem Sitzbrett sind die Beine durch zwei seitliche Bretter mit einander verbunden (Fig. 1). Vorn und hinten sind keine Bretter unter dem Sitzbrett anzubringen, damit der Unterschenkel beim Hin- und Herschwingen durch die Bretter nicht behindert werde (Fig. 1). Die seitlichen Bretter werden durch Leisten unter der Platte mit Schwalbenschwänzen verbunden. Für den Hausgebrauch stelle man zwei Tische oder Holzböcke neben einander und überbrücke beide durch eine Platte, auf welche man den Kranken setzt.

Ein Holzschemel (Fig. 4)

von 30 cm Höhe, 25 cm Breite, 40 cm Länge dient dem Kranken dazu, sich auf den hohen Sessel zu setzen. Dieser Schemel wird auch benutzt zu den

Ruderübungen (Fig. 4).

Zu diesen sind zwei Stangen erforderlich, die etwa 1 m von einander abstehen. An jeder Stange wird eine Rolle etwa 3 m hoch über dem Fußboden angebracht. Am oberen Ende der Rollenschnur befindet sich eine Schlinge, in welche ein 8-förmiger Haken gehängt wird. Von diesem Haken aus wird eine zweite Schnur über eine zweite Rolle gezogen, die an den Fußboden geschraubt ist (Fig. 2b). Am unteren Ende dieser zweiten Schnur sind Handgriffe angebracht, welche man bei der Ruderübung erfasst (Fig. 4). Durch Vor- und Rückneigung des Oberkörpers wird der Zug an den Schnüren bewirkt. Die Arme sind hierbei in gestreckter Stellung zu halten. Der Übende sitzt auf dem Schemel und stützt seine Hacken gegen eine Latte, welche zwei Bolzen anliegt, die in Löchern des Fußbodens ruhen. Die Ruderübung verwende ich gegen Fettleibigkeit, Fettherz, Engbrüstigkeit, Verkrümmungen der Wirbelsäule etc.

Das Strecken des Nackens mit Widerstand

zeigt Fig. 6. Eine Kopfkappe, die aus Leinenbinden zusammengenäht ist, wird mit zwei Haken an die Handgriffe für die Ruderübung gehakt.

Die Widerstandsbewegungen der Füße können sitzend oder liegend ausgeführt werden.

Das Rückenbeugen des Fufses mit Widerstand

lasse ich in meiner Anstalt so vornehmen, wie es Fig. 7 darstellt. Einer der Handgriffe für die Ruderübung (Fig. 4) wird auf die Fußspitze ge-

schoben, mit einem Riemen umschlungen, der über die Achillessehne verläuft, und festgeschnallt. Der Hacken stützt sich gegen ein Brett, das mit zwei Eisenstiften in Löchern der Beine des Sessels höher oder niedriger gestellt werden kann (Fig. 3 und 7). Der Sessel ist so weit vorzuschieben, dass die Rolle am Fußboden unterhalb des Sitzbrettes zu stehen kommt (Fig. 7), damit die Schnur dieser Rolle schräg nach vorn gerichtet wird und sich mit der Schnur kreuzt, die von der oberen Rolle her zur unteren verläuft. In Folge dieser Richtung zieht sie den Fuß gegen das Brett, dem der Hacken anliegt, und bewirkt so, dass der Fuß einen festen Stützpunkt beim Erheben der Fußspitze erhält.

Jenny Liebermann (siehe S. 11) konnte die Spitze des Fußes, wenn dieser beim Sitzen herabhing, nicht erheben wegen Kinderlähmung der Rückenbeuger des Fußes. Setzte sie sich auf den Sessel (Fig. 7), so war sie im Stande, eine Last von 150 g mit der Fußspitze zu heben. Gewiss wurden diese 150 g wohl nur zum geringsten Theile durch Zusammenziehungen der Rückenbeuger des Fußes gehoben. Das Erheben der Fußspitze wurde wohl hauptsächlich dadurch bewirkt, dass die vom Sitzknorren zum Unterschenkel hin verlaufenden Muskeln (semitendinosus, semimembranosus und biceps) das Knie leicht beugten und so den Hacken gegen das Brett drückten, dem er anlag. Jedoch erfolgte wohl auch zugleich eine Mitbewegung der weniger leistungsfähigen Muskelfasern der Rückenbeuger des Fußes. Jedenfalls wurde der Muth des sehr energischen Mädchens sehr gehoben, als sie bemerkte, dass sie mit ihrer Fußspitze 150 g heben konnte. Mehrmals am Tage setzte sie unermüdlich ihre Übungen fort und gelangte dahin, dass sie nach 6 Monaten auch die Spitze des frei herabhängenden Fußes erheben konnte und schließlich eine Belastung von 2000 g mit dem Rollenzuge (Fig. 7) überwand. Überhaupt wurde das ganze Bein so sehr gekräftigt, dass die Kranke schon größere Strecken ohne Schienen gehen konnte (siehe S. 11).

Auch zur Nachbehandlung operirter Klumpfüße verwende ich die hier beschriebene Vorrichtung. Es wird hierbei die Schnur der Rolle, welche am Fußboden angebracht ist, an einer Verbreiterung der Sohle am äußeren Fußrande befestigt. Hierdurch wird beim Ziehen an der Schnur das Erheben des äußeren Fußrandes geübt. Das passive Umlegen des Fußes nach außen erreicht man am einfachsten, wenn man den Fuß, mit einem Schlittschuh angethan, auf den Fußboden setzen und nach außen umklappen lässt. Eine einfache Vorrichtung für passive Bewegungen zur Nachbehandlung des Klumpfußes habe ich beschrieben in der Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1895. Jahrg. 2. Nr. 11.

Beim Plattfuß wird die Rollenschnur an einer Verbreiterung der Sohle am inneren Fußrande angebracht. Das passive Umlegen des Fußes lässt man auch hier mit Hilfe eines Schlittschuhes vornehmen, indem der Kranke mit den Händen sich auf die Lehnen zweier Stühle stützt

und so den Druck, welchen sein Körpergewicht ausübt, mildert. Auch bei Verstauchungen des Fußgelenkes und Gelenkbrüchen lasse ich oft schon einige Tage nach der Verletzung leichte Widerstandsbewegungen des Fußes ausführen. Natürlich müssen vorher die inneren Blutungen vollständig gestillt sein, denn diese verzögern ja so sehr das Ausheilen der Gelenkverletzungen (vgl. Dr. med. P. Klemm, Volkmann's Samml. klin. Vorträge. 1896).

Das Stillen der Blutungen erreiche ich schnell und sicher durch meine Druckverbände mit Filz (siehe Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1896. Nr. 8 und Petersburger med. Wochenschrift. 1896. August).

Ich lasse nach Verletzungen des Fußgelenkes das Rückenbeugen des Fußes mit Widerstandsbewegungen liegend ausführen. Der Kranke liegt auf dem Rücken im Bett (Fig. 5). Sein gebeugtes Bein ruht auf einem Tabouret, welches neben das gesunde Bein auf das Bett gelegt und mit einem Kissen bedeckt wurde. Um die Spitze des Fußes wird die Schnur meines Eimers für Fingergymnastik geschlungen. Die Schnur des Eimers verläuft über einen glatten Holzstab, welcher durch die Lehnen zweier Wiener Stühle geschoben ist. Die Wiener Stühle sind mit schweren Gegenständen belastet, damit sie nicht beim Ziehen des Eimers verschoben werden.

Baron T. hatte einen Schrägbruch des Schienbeines im Fußgelenke erlitten, wo es dem Wadbeine anliegt. Eine gewiss sehr seltene Verletzung. Sowohl äußerer als innerer Knöchel waren stets auf Druck ganz unempfindlich gewesen und ich fand 4 Wochen nach der Verletzung nur eine Verdickung in der Mitte des Fußgelenkes über dem Fußrücken. Patient ging mühsam auf Krücken. Die Beweglichkeit des Fußgelenkes war sehr eingeschränkt und schmerzhaft. Ich ließ die Bewegung nach Fig. 5 ausführen mit 250 g Belastung, 10 Minuten lang vor und 10 Minuten lang nach dem Massiren, und legte gegen die Schwellung meinen Filzdruckverband an. Nach 8 Tagen ging Baron T. schmerzlos ohne Krücken mit meinem Filzdruckverband. Er versuchte auch

Das Sohlenbeugen des Fufses mit Widerstand, liegend.

Bei dieser Übung wird eine Schnur von der Fußspitze über einen Holzstab gezogen, der hinter dem Kopfe des Kranken etwa 1 m hoch über dem Fußboden angebracht ist. Das Sohlenbeugen des Fußes mit Widerstand war jedoch dem Kranken empfindlicher und schwieriger als das Rückenbeugen. Die Ursachen hierfür habe ich in der Monatsschrift für Unfallheilkunde, 1896, Nr. 4 aus einander gesetzt. Beim Sohlenbeugen des Fußes mit Widerstand ist der Druck der Gelenkkörper gegen einander bedeutend stärker als beim Fußrückenbeugen.

Ich hoffe, dass auch andere Kollegen diese Beobachtung bestätigen und durch die Erfahrung eine Thatsache feststellen werden, die ich

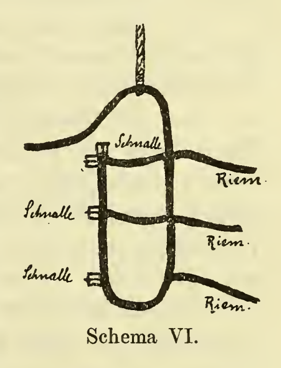
durch eine Betrachtung der mechanischen Verhältnisse des Fußgelenkes entdeckte.

Das Sohlenbeugen des Fufses mit Widerstand, sitzend (Fig. 8),

wird ausgeführt, indem man die Schlinge der Rollenschnur an der Fußspitze befestigt. Hierzu dient der Schema VI dargestellte Halfter. An einem Riemen mit Schnallen sind drei Querriemen befestigt. Die Querriemen werden über den Fußrücken geschnallt.

Das Auswärtsrollen des ganzen Beines mit Widerstand

stellt Fig. 10 dar. Der Kranke sitzt auf einem Stuhle, hat ein Bein auf einen zweiten Stuhl gelegt und an die Lehne desselben geschnallt. Zur Befestigung der Schnur, welche über die Rolle am Fußboden verläuft, dient der Halfter Schema VI.



Schema VI.

Zum Einwärtsrollen des Beines mit Widerstand braucht der Übende nur seinen Sitz zu ändern. Bei Kinderlähmungen habe ich hübsche Erfolge von diesen Übungen gesehen, während das Auswärtsrollen mit Widerstand bei Klumpfuß keinen großen Nutzen brachte. Es sind ja eben, wie H. v. Meyer schon nachgewiesen hat, die Verbildungen im Hüftgelenke, bei Einwärtsstellungen des Beines in Folge von Klumpfuß, sehr bedeutend. Ich glaube, dass man in vielen Fällen nur mit einer Durchmeißelung des Femur einen erträglichen Gang wird schaffen können.

Das Abziehen der Beine mit Widerstand

lasse ich sitzend ausführen. Dem Tabeskranken H. war das Erheben der Beine in liegender Stellung dadurch erschwert, dass die Adduktoren die Beine stets stark nach innen zogen, sobald er sie erhob. Versuchte er, beide Beine zugleich zu erheben, so kreuzten sie sich. Der Kranke hatte Jahre lang durch weite Spaziergänge sich die Leistungsfähigkeit der Beine vortrefflich erhalten, obgleich er schon vor 8 Jahren vollständig erblindete. Da hielt ihn im Winter 1896 eine Influenza Wochen lang an das Bett gefesselt und er verlor vollständig die Fähigkeit zu gehen. Ich ließ ihn auf einen breiten Tisch legen, der mit glattem Wachstuch bedeckt war. An seinen Füßen wurden Schnüre mit Gewichten befestigt. Die Schnüre wurden so gelegt, dass sie einander kreuzten, und der Kranke führte mit ihnen jene Übung aus, welche in der Heilgymnastik den Namen »Beintheilung mit Widerstand« führt. Der großen Energie

des Kranken gelang es, durch Stunden lange Übungen die Herrschaft über die Abduktoren seiner Beine in so weit wieder zu gewinnen, dass er einige hundert Schritte gehen konnte, wenn er am Arme geführt wurde. Er ließ sich von seiner Wohnung in meine Anstalt führen, wo er Halbbäder und Massage gebrauchte. Seinen geschwächten Rücken stützte ein Zeugkorsett mit Rundstäben, wie ich es in Langenbeck's Archiv 1895 beschrieben habe.

Es hatte also auch in diesem verzweifelten Falle der Kranke durch energische und mit Verständnis ausgeführte Übungen sein Gehvermögen wieder erlangt, obgleich seine Blindheit bei den Übungen ihn sehr störte.

Ich habe diese Übungen der Abduktoren der Beine auch mit Erfolg bei Reizzuständen der Adduktoren angewandt und in einigen Fällen von Genu valgum. Bei dieser Erkrankung wurden allerdings zugleich Schienen mit korrigirenden Seitenzügen am Kniegelenk getragen.

Bei Übung der Adduktoren werden die Schnüre so gelegt, dass sie sich nicht kreuzen, sondern die eine Schnur nach rechts, die andere links vom Tischrande herabhängt. Eine Grundbedingung für diese Übungen ist, dass die Beine auf einer möglichst glatten Fläche bewegt werden. Hierzu wird die Fläche mit Wachstuch bedeckt, auf welches man Talk streut. Auch genügt in vielen Fällen eine glatt polirte Tischplatte, besonders wenn der Kranke wollene Unterbeinkleider und Strümpfe trägt. Vollständig kann man die Reibung auf einer Unterlage vermeiden, wenn man die Beine an der Decke aufhängt mit Schnüren, die in der Nähe des Fußgelenkes befestigt werden. Liegend ist diese Übung bedeutend schwieriger als sitzend auszuführen. Bei hochgradig geschwächten Adduktoren gelingt das Schließen der Beine, mit Widerstand durch Gewichtszüge, am besten, wenn man die Füße so aufhängt (Fig. 11), dass die Hacken höher stehen als das Sitzbrett, d. h. wenn die Längsachsen der Beine mit der Platte des Sessels einen Winkel von etwa 30° bis 40° bilden. Die Schnur mit den Gewichten lasse ich über einen Holzstab ziehen, der durch die Lehnen zweier Wiener Stühle geschoben ist.

Das Strecken des Oberschenkels im Hüftgelenk mit Widerstand (Fig. 17, 18 und 20)

wird ausgeführt, indem der Kranke sich so auf die Kante eines Tisches setzt, dass er sich mit einem Fuße auf den Fußboden stützt (Fig. 18), mit den Händen hält er sich an der Tischplatte. Durch das Sitzen auf der Tischkante wird das Becken festgestellt. Die Rollenschnur befestigt man am Fuße mit einem Riemen, der 8-förmig das Fußgelenk umschlingt. Diese Schnur zieht man über eine Rolle, welche unten an der Stange (etwa 60 cm über dem Fußboden) angebracht ist, und verbindet sie mit der Schnur der oberen Rolle (Fig. 18). Ich ließ diese Übung mit großem

Erfolge nach abgelaufenen Hüftgelenkentzündungen und nach Resektionen des Hüftgelenkes gegen beginnende Beugestellung des Oberschenkels ausführen. In vielen Fällen reicht es aus, die Kranken stehend zwischen zwei Stühlen, auf die Stuhllehnen gestützt, sich üben zu lassen. Im Liegen (Fig. 17) führt man die Übung aus, indem die Schnur über eine Rolle gezogen wird, die hinter dem Kopfe des Kranken angebracht ist. Der S. 21 erwähnte Tabeskranke H. übt täglich mehrmals in dieser Weise. Da bei ihm zugleich die Abduktion zu üben ist, so ist die Rollenschnur etwas schräg zur Längsachse seines Körpers gerichtet. Überhaupt können Widerstände für zusammengesetzte Bewegungen mit Rollenzügen sehr leicht geschaffen werden.

In allen jenen Fällen, wo es auf leichte, nicht sehr ausgiebige Bewegungen (von etwa 20 bis 30°) ankommt, z. B. bei schmerzhaften Hüftgelenken, empfiehlt es sich, die Rollenschnur an einem Riemen zu befestigen, der 8-förmig das Kniegelenk in Beugestellung umschlingt (Fig. 20). Abschnürungen des Unterschenkels vermeidet man dadurch, dass man an der äußeren und inneren Seite des Unterschenkels einen Pappstreifen, der mit Filz gepolstert ist, unter den Riemen legt.

Für die Nachbehandlung vieler Operationen am Hüftgelenk kann ich die Übungen mit Rollenzügen warm empfehlen. Man kann mit ihnen nach allen Richtungen hin, liegend oder sitzend, Übungen ausführen lassen und so die Beinmuskeln kräftigen, ohne durch das Körpergewicht das Hüftgelenk zu belasten. Jedenfalls kommt dies bei der Behandlung der angeborenen Hüftgelenkverrenkungen sehr in Betracht, besonders da man durch Schrägstellung der Rollenschnur in abducirter Stellung Beuge- und Streckbewegungen vornehmen kann und in jedem Wohnraume sich leicht Rollenzüge anbringen lassen.

Dem Fräulein H. W. aus Forst, 20 Jahre alt, wurde vor 10 Jahren der linke Oberschenkelkopf nebst großem Rollhügel von Richard Volkmann resecirt. Langdauernde Eiterungen und Entzündungen erforderten häufige Nachoperationen, die von Prof. E. v. Bergmann ausgeführt wurden. Allmählich heilte das Gelenk aus. Es erhielt sich jedoch eine große Schwäche des ganzen Beines, so dass die Kranke nur mühsam mit einer Sohlenerhöhung von 6 cm gehen konnte und besonders der hinkende Gang des hübschen jungen Mädchens sehr auffallend war.

Sie wurde von mir ein Jahr lang mit Massage und Übungen behandelt.

Ihre Übungen waren folgende:

1) Strecken des linken Beines, im Hüftgelenk, stehend auf dem rechten Beine, mit den Händen auf die Lehnen zweier Stühle gestützt. Belastung: 2,5 kg. Dauer: 20 Minuten.

2) Unterschenkelstrecken, sitzend (Fig. 9). Belastung: 3 kg. Dauer: 15 Minuten.

3) Unterschenkelbeugen, stehend auf einem hohen Schemel, den Handgriff für die Ruderübung am linken Fußgelenke mit einem Riemen befestigt. Belastung: 1 kg. Dauer: 5 Minuten.

4) Balancirübungen auf dem linken Beine.

Die Kranke konnte kaum auf dem linken Beine stehen, ohne sich an einen Gegenstand mit den Händen zu halten. Hierdurch wurde wohl hauptsächlich das ungleichmäßige Setzen ihrer Beine beim Gehen — das auffallend starke Hinken veranlasst.

Ich ließ die Kranke sich auf das linke Bein stellen, mit den Händen an einen Tisch sich halten und es versuchen, einige Sekunden frei zu stehen, d. h. ohne sich mit den Händen zu stützen.

Ich erreichte es auf diese Art, dass sie in einigen Monaten nicht allein einige Minuten auf dem linken Beine stehen, sondern auch ein wenig springen konnte [1]. Außerdem legte ich der Kranken meine Sohlenerhöhung an (vgl. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. 1895. Bd. XLIX. Heft 4). Es zeigte sich auch in diesem Falle, dass die bisherige Erhöhung (6 cm) ungenügend war. Ich musste ihr eine Erhöhung von 10 cm verordnen.

Ich führe dies hier ausdrücklich an, weil die Kranken gewöhnlich aus Schönheitsrücksichten ihre Sohlen ungenügend erhöhen lassen und überhaupt nur in den dringendsten Fällen zu veranlassen sind, mit erhöhten Sohlen zu gehen. Gewöhnlich hört man von ihnen die Angabe, dass sie mit einem hohen Absatze und einer möglichst dünnen Sohle besser gingen, als mit einer gleichmäßig erhöhten Sohle.

Ich erreichte durch alles dies, dass die Kranke viele Kilometer ohne Ermüdung gehen konnte und auch das entstellende Hinken bedeutend verringert wurde.

Das Senken des Armes mit Widerstand (Fig. 12)

wird am besten stehend ausgeführt. Wenn durch Steifheit des Schultergelenkes das Heben des Armes erschwert ist, so empfiehlt es sich sehr, den Riemen am Ende der Rollenschnur mit beiden Händen zu erfassen und so den kranken Arm gleichsam vom gesunden passiv bewegen zu lassen.

Sehr empfehlen kann ich bei versteiften Schultergelenken oder geschwächten Hebemuskeln des Armes

das Armschleudern nach einem Ziele,

welches man vor dem Kranken an einer Schnur aufgehängt hat.

Man befestige an ein zusammengerolltes Handtuch eine Schnur, die

1) Siehe Anhang II.

man über einen Haken an der Zimmerdecke führt, so dass man durch Ziehen an der Schnur das zusammengerollte Handtuch höher stellen kann. Zunächst stelle man es so niedrig, dass es der Kranke bequem mit der Hand erreichen kann, allmählich aber ziehe man es immer höher, während der Kranke seine Hand nach ihm schleudert. Man wird hierbei bemerken, dass der Kranke stets den Arm höher erhebt, wenn er ihn nach einem Ziele führt, als wenn er ihn einfach ziellos zu erheben versucht.

Das Erheben des Armes mit Widerstand

übt man am einfachsten mit einer Hantel von $^1/_2$ bis 1 kg Gewicht.

Das Strecken des Unterarmes mit Widerstand

zeigt Fig. 15. Der Kranke hat seinen Oberarm wagerecht auf ein Polster gelagert, welches auf dem Tische liegt. Die Hand des gesunden Armes ruht auf diesem Oberarme, ihn so in seiner Stellung erhaltend. Meistens genügt dieses Halten mit der Hand. Man kann sonst auch mit einem Lampendocht, der durch zwei Löcher im Tische gezogen wird, den Arm an den Tisch festschnallen, nur ist der Abstand der Löcher weiter von einander zu nehmen, als die Länge des Oberarmdurchmessers, damit eine Abschnürung des Armes vermieden werde. Auch ist zu demselben Zwecke stets ein zusammengefaltetes Handtuch zwischen Arm und Lampendocht zu schieben.

Sehr zu beachten ist auch die Höhe der Rolle. Der Arzt versuche mit dem eigenen Arme, bei welcher Rollenhöhe der Widerstand des Rollenzuges am leichtesten überwunden wird.

Das Gefühl giebt hierfür einen sehr richtigen Maßstab.

Der oben erwähnte Bluter Baron B. (S. 14) wählte bei dieser Übung stets eine ganz bestimmte Rollenhöhe, wenn ich die Rolle in verschiedener Höhe einstellte und ihn aufforderte, ohne auf die Rolle zu sehen, mir anzugeben, welche Höhe ihm am meisten zusage.

Er unterstützte meist die Bewegungen des erkrankten Armes mit der gesunden Hand. Stets gab er an, dass die Steifheit und die Schmerzen im Ellbogengelenk durch Bewegungen des Unterarmes mit Rollenzügen bedeutend verringert wurden.

Das Strecken der Hand bei Radialislähmung

zeigt Fig. 14. Die Streckmuskeln der Hand sind bei Radialislähmung oft so kraftlos, dass sie das Gewicht der Hand nicht heben können, wenn der Kranke seinen Unterarm auf einen Tisch legt und die Hand herabhängen lässt.

In diesen Fällen lasse ich daher den Kranken seinen senkrecht gestellten Unterarm gegen die Tischkante stützen (Fig. 14) und die Schnur des Eimers unter der Tischplatte über einen Holzstab ziehen, der auf zwei Eisenstiften ruht, die ich in Löcher der Tischbeine stecke. In dieser Stellung kann der Kranke Gewichte ziehen, die bedeutend geringer sind, als die Schwere seiner Hand. Er ist so im Stande, mit sehr geringem Widerstande, z. B. 50 g, die Streckmuskeln der Hand zu üben, während er bei anderen Stellungen darauf verzichten muss, diese Muskeln in Thätigkeit zu setzen.

Stets lasse ich bei Radialislähmungen passive Dehnungen der Handbeuger vornehmen. Der Kranke stützt sich mit der Hand gegen eine Wand und hält sie längere Zeit in Beugestellung. Nach solcher Dehnung geht das aktive Strecken der Hand immer besser von statten als ohne Dehnungen.

Aus denselben Gründen lege ich auch bei Lähmungen der Rückenbeuger des Fußes eine Fußschiene an, unmittelbar nach der Lähmung, damit die Entstehung eines Spitzfußes von vorn herein verhütet werde. Bei einer Lähmung des Radialis nach einer Schlägerverletzung der Achselhöhle konnte ich die Bildung einer Greifhand zwei Jahre hindurch dadurch verhüten, dass ich Nachts eine Schiene anlegen ließ. Am Tage trug der Kranke die Hand ohne Schiene. Durch Massage, Elektrisiren und eine leider sehr ungenügende Handgymnastik gelangte der Kranke dahin, dass sich die Muskeln bedeutend kräftigten und sich keine Greifhand ausbildete[1]), als er Jahre lang ohne Schiene gegangen war.

Ich glaube, dass eine derartige vorsorgende Verwendung von Schienen bei allen etwas ernsteren Lähmungen sehr empfehlenswerth ist.

Die Behandlung von Brüchen der Unterarmknochen mit Widerstandsbewegungen (Fig. 16)

möge der nachfolgende Fall verdeutlichen.

Mein Hausknecht stürzte am Abend im Finstern von der Kellertreppe. Die ganze Nacht hindurch verspürte er die fürchterlichsten Schmerzen in seiner rechten Hand. Ich fand am anderen Morgen die Hand am Gelenk so sehr geschwollen, dass ich zunächst nicht feststellen konnte, ob ein Knochenbruch vorlag oder nicht. Ich legte den ganzen Arm in eine rechtwinklig gebogene Rückenschiene, die ich aus einem Rahmen von Draht und Pappe herstellte, die mit Leinewand und Wiener Kleister beklebt war. (Vgl. Langenbeck's Archiv, 1895, Dr. Thilo.) Die Pronationsstellung der Hand beseitigte ich durch einen Zügel, den

1) Vgl. Ernst Etzold, Klinische Untersuchungen über die Nervennaht. Inauguraldissertation. Dorpat 1889, Mattiesen.

ich mit einer Heftpflasterschlinge an der Hand befestigte. Auf die Rückseite der Hand und auf das untere Drittel des Unterarmes klebte ich einen Streifen gelochten Gummiheftpflasters, an dessen Ende gleichfalls ein Zügel angebracht wurde.

Die Schiene bedeckte ich mit Leinewand und Filz. Watte verwende ich fast gar nicht mehr zum Polstern. Es gelang mir so, die Speiche und Elle einander parallel zu erhalten (Supinationsstellung). Das geschwollene untere Drittel des Unterarmes wurde mit einer doppelten Lage von Filz, etwa 8 cm lang und 5 cm breit, bedeckt. Auf den übrigen Theil des Unterarmes und die Beugeseite des Oberarmes legte ich in einfacher Lage Filzstücke von derselben Breite. Mit Binden von alter, weicher Leinewand umwickelte ich die Schiene und den Arm, die Finger so weit freilassend, dass der Kranke mit ihnen bequem greifen konnte. In diesem Verbande ließ ich den Kranken zweimal täglich den Arm mit der Rückseite auf eine schiefe Ebene legen (Fig. 16), auf der in meiner Anstalt stets Arme und Beine massirt werden. Diese schiefe Ebene wird hergestellt aus drei Brettern, die ich zu einem Dreiecke an einander fügen lasse (Fig. 16).

Um die Spitzen der drei mittleren Finger legte ich die Schlinge der Schnur eines Eimers meiner Vorrichtung für Fingerübungen (Fig. 16 und 21). Der Eimer wurde in den ersten Tagen mit $1/2$ kg, später mit 1 kg belastet. Ohne die geringsten Schmerzen hob und senkte der Kranke dieses Gewicht oft eine halbe Stunde lang.

Zweimal täglich ließ ich die Binden abwickeln, die Filzstücke entfernen und die Beugeseite des Unterarmes, der nur durch die Zügel in der Schiene erhalten wurde, massiren, oft bis zu einer Stunde lang in jeder Sitzung. Außerdem ließ ich Hebungen und Senkungen des ganzen Armes auf Kommando zweimal täglich ausführen. Nach 14 Tagen konnte der Kranke schon ohne Schiene einige Arbeiten mit der rechten Hand ausführen. Er versuchte sogar, sehr gegen mein Wissen und Wollen, Schnee zu schaufeln. Hierdurch trat allerdings keine Verschlechterung der Hand ein, jedoch verhinderten heftige Schmerzen die Fortsetzung dieser Arbeit. Die Drehungen der Hand nach innen und außen (Pronation und Supination) waren fast ganz frei.

Derartige schnelle Heilungen von Unterarmbrüchen habe ich schon einige Male erzielt. Sie gehören ja überhaupt glücklicher Weise nicht mehr zu den Seltenheiten. Ich führe hier diesen Fall zum Theil nur desshalb an, weil der Gebrauch der Gipsverbände für Unterarmbrüche noch immer sehr allgemein ist. Auch der erwähnte Kranke war recht unzufrieden mit meiner Behandlung und meinte, durch einen Gipsverband wäre seine Hand schneller gebrauchsfähig geworden.

Die Widerstandsbewegungen der Hand und Finger

lasse ich auf besonderen Drahtgestellen[1]) ausführen, die in Fig. 21, 22 und 23 dargestellt sind. Anton Bum hat in seinem Werke über Heilgymnastik und Massage (Wien 1896, Urban und Schwarzenberg) Erfolge mit meinen Vorrichtungen für Fingergymnastik veröffentlicht.

Das Fingerbeugen mit Widerstand

stellt Fig. 21 dar. Drahtgestell und Hand werden auf einen Tisch gelegt. Die über den wellenförmig gekrümmten Drahtbügel gelegte Schnur trägt am Ende einen Eimer mit Gewichten, welche die Spitze des Fingers nach vorn und oben ziehen und so dem Beugen des Fingers einen Widerstand entgegensetzen.

Das Fingerstrecken mit Widerstand

zeigt Fig. 22. Der in Fig. 1 abgebildete wellenförmige Drahtbügel ist entfernt und das Drahtgestell so umgekehrt, dass der in Fig. 1 beim Ellbogen befindliche Theil des Gestelles unter die Hohlhand zu liegen kommt. Die Schnur wird nicht über diesen Theil unter der Hohlhand gezogen, sondern über einen Drahtstab, der hinter demselben in der Nähe der Tischkante gelegen ist. Oberhalb dieses Drahtstabes ist ein zweiter Drahtstab angebracht, damit der hier aufliegende Arm nicht das Ziehen der Schnur behindert.

Das Fingerspreizen mit Widerstand

stellt Fig. 23 dar. Der wellenförmig gekrümmte Drahtbügel ist abgehoben. Zum Anziehen der Finger braucht man nur die Schnüre so zu legen, dass sie sich nicht kreuzen, sondern so, dass die eine Schnur nach rechts, die andere nach links verläuft.

Auch kombinirte Bewegungen lassen sich mit der Vorrichtung ausführen, z. B. Beugung eines Fingers mit Anziehen verbunden, wenn man die Schnur nicht in die Mitte des Drahtbügels legt (Fig. 21), sondern in eine seitlich gelegene Biegung desselben.

Das Strecken des Handgelenkes mit Widerstand wird bewerkstelligt, wenn man die Hand etwas weiter vorschiebt, als es in Fig. 22 dargestellt ist, und die Schlinge der Schnur um 4 Finger legt.

Zur Vornahme der Einwärts- und Auswärtsrollung der Hand (Pro- und Supination) schlinge man die Schnur um den Daumen oder um die Mittelhand und führe die Schnur über einen seitlich gelegenen Drahtstab, wie beim Fingerspreizen (Fig. 23).

---

1) Diese Vorrichtungen sind käuflich: in Berlin bei Windler, Dorotheenstr. 3 — E. Lentz, Birkenstr. 18 I E — Musikalienhandlung Plotho, Potsdamerstr. 113 — Hunger, Friedrichstr. 58; in Mannheim, Heidelberg, Frankfurt a. M. bei Dröll.

Ist übrigens die Kräftigung der Hand so weit vorgeschritten, dass man das dauernde Halten eines Stabes gestatten darf, so kann die Supination sehr bequem mit einem Holzstabe ausgeführt werden, dessen freies Ende man abwechselnd zum Fußboden neigt und erhebt (Fig. 19).

Ich beabsichtige nicht, hier Übungsrecepte für die verschiedenen Erkrankungen zu geben. Diese könnten doch nur höchst allgemein gehalten werden, da ein strenges Anpassen an jeden einzelnen Fall erforderlich ist. Wer überhaupt Übung in der Behandlung mit Bewegungen besitzt, der wird auch bald meine Apparate zu verwenden wissen, er wird es verstehen, mit ganz leichten Übungen zu beginnen und sie unmerklich zu steigern.

Ich hoffe, die Kollegen werden mir darin beistimmen, dass Schreibstörungen im Allgemeinen mehr abducirende Bewegungen erfordern, Klavierkrämpfe mehr adducirende, dass zwischen den Übungen massirt werden muss, um die Erholungspausen auszunutzen, dass zunächst nur die Antagonisten der erkrankten Muskeln zu üben sind und erst ganz allmählich auf diese übergegangen werden darf.

In welcher Weise solch ein Übergang mit meinen Apparaten möglich ist, soll nachstehendes Schema darthun, nach welchem ein Fall von Schreibstörung von mir geheilt wurde.

Es handelte sich hauptsächlich um Erkrankungen des Nervus medianus, die eine große Druckempfindlichkeit verursachten.

I. Stufe. Dauer drei Wochen. a) Fingerstrecken mit Widerstand (Fig. 22), Mittelfinger, Zeigefinger einzeln, jeder Finger zwei Minuten. Belastung jedes Fingers 15 g. Massage des Plexus brachialis, der Hand und des Armes, die auf eine schiefe Ebene gelagert sind. Dauer zehn Minuten. b) Fingerspreizen (Fig. 23). Daumen—Mittelfinger zwei Minuten, Daumen—Zeigefinger zwei Minuten. Belastung 15 g pro Finger. Massage der Hand und des Unterarmes fünf Minuten.

II. Stufe. Dauer zwei Wochen. Übungen von Stufe I mit Belastung von 25 g pro Finger. Dauer acht Minuten. Massage wie in Stufe I.

Extension mit Abduktion, Daumen, Zeigefinger, Mittelfinger einzeln. Dauer für jeden Finger zwei Minuten. Belastung jedes Fingers 20 g. Massage der Hand fünf Minuten.

III. Stufe. Dauer zwei Wochen. Steigerung der Übungsdauer und Belastung bei den bisherigen Übungen nach den bisher gemachten Erfahrungen über die Leistungsfähigkeit des Patienten. Außerdem Heben einer dreipfündigen Hantel mit dem ganzen Arme zehnmal. Übung des Musculus triceps durch Armstrecken mit Widerstand.

In der letzten Zeit war mit geeigneten Federhaltern[1]) das Schreiben

---

1) Dr. Otto Thilo, Federhalter gegen Schreibkrampf. Illustrirte Monatsschrift für ärztliche Pol. 1895. Januar.

schon bis zu einer Stunde ohne Beschwerden möglich. Nach einigen Monaten wurde Patient, obgleich er es für unnütz hielt und kaum Störungen beim Schreiben fühlte, nochmals einen Monat lang behandelt und so vollständig geheilt, dass er jetzt als Sekretär einer Behörde sechs bis acht Stunden täglich schreibt.

Selbstverständlich kann vorstehendes Schema selbst im vorliegenden Falle nur annähernd andeuten, wie die Behandlung geleitet wurde. Es handelte sich hier hauptsächlich um eine Medianuserkrankung. Bei Schreibstörungen, bedingt durch Radialiserkrankungen, sind die Übungen ganz anders zu wählen; ebenso bei jenen Schwächezuständen der Hand, die plötzlich das Schreiben unmöglich machen. Ich wollte mit diesem Schema nur darthun, wie meine Apparate dazu dienen können, von der Übung einer Muskelgruppe ganz allmählich durch kombinirte Übungen auf die Antagonisten überzugehen.

Folgender Fall möge darthun, wie in meiner Anstalt geschwächte Muskeln behandelt werden.

Der Kutscher L. wurde im März 1894 von einem Pferde derart in den rechten Oberarm gebissen, dass sich an der Ansatzstelle des Deltamuskels eine bedeutende Schwellung entwickelte und eine vollständige Lähmung der Strecker des Oberarmes, der Hand und der Finger entstand (Radialislähmung). Bis zum September 1894 wurde L. von einem Kollegen dreimal wöchentlich galvanisirt und Ende September meiner Behandlung übergeben.

Mein Befund bei der Aufnahme war folgender: Am Ansatze des Musculus deltoideus fühlte man kleine drüsenartige Ansammlungen unter der Haut. Strecken des Unterarmes bei geringem manuellen Widerstand war möglich. Legte Patient den Arm auf einen Tisch und ließ die Hand herabhängen, so gab er an, sie nicht erheben zu können. Faradische Ströme zeigten gar keine Einwirkung auf die Strecker der Hand und Finger, galvanische Ströme eine ganz geringe Entartungsreaktion. — Trotzdem hatte ich Grund anzunehmen, dass eine leichte Übertreibung der Gebrauchsunfähigkeit seiner Hand von Seiten des Patienten vorliege.

Ich ließ ihn seinen Arm so auf das Drahtgestell legen und so die Schnur um Zeige- und Mittelfinger schlingen, wie es etwa Fig. 22 entspricht (Lagerung für Fingerstrecken). Den Eimer belastete ich mit 8 g. Mit meiner Hand erhob ich die seinige beim Kommando »eins!« und ließ sie beim Kommando »zwei!« wieder herabsinken. Allmählich hörte ich auf, die Hand des Kranken zu heben, und hielt meine Finger nur ununterbrochen an seine Handfläche leicht angelegt. Ich bemerkte so, dass Patient, seine Finger leicht hebend und senkend, einen Widerstand von 8 g überwand.

Natürlich theilte ich dem Patienten nicht meine Bemerkung mit, sondern setzte zweimal täglich die erwähnte Übung mit ihm fort, die da-

hin führte, dass er in einigen Tagen ohne meine Handauflegung die 8 g hob. Die allmähliche Kräftigung der Finger möge folgende Übersicht von Kraftmessungen geben:

	Rechte (kranke) Hand					Linke Hand
	Oktober	Januar	März	April	Mai	
	g	g	g	g	g	g
	Fingerstrecken (Fig. 22)					
2. Finger	8	300	400	600	700	900
3. Finger	8	300	400	600	700	—
4. Finger	Nicht gemessen				500	—
5. Finger	Nicht gemessen				400	—
	Fingerspreizen (Fig. 23)					
1. Finger	8	—	—	—	570	840
2. Finger	8	—	—	—	570	840

Es betrug also die Kraftzunahme beim Fingerstrecken vom 10. September bis 10. Januar gegen 700 g, trotzdem schon 7 Monate seit der Verletzung des Nerven verflossen waren, als Patient im Beginn meiner Behandlung kaum 8 g mit dem Fingerstrecken heben konnte.

Außerdem war der Kranke im Januar 1895 im Stande, eine Weckuhr mit einem Schlüssel aufzuziehen, leichte Tischlerarbeiten auszuführen und aus Eisenblech Löffel und dergl. zu hämmern. Jetzt, im Juni 1895, ist er wieder in der Fabrik als Arbeiter thätig und zeigt nur noch eine nicht bedeutende Schwäche der ganzen Hand.

Hinzufügen will ich noch, dass Patient täglich massirt und galvanisirt wurde und dass ich einen Theil seiner Besserung diesem Heilverfahren zuschreibe.

Ich glaube aber, dass bei seinem trägen, störrischen Charakter dieses Heilverfahren allein ohne Übungen und ohne mein hartnäckiges Zureden und Aufmuntern zu Bewegungen schwerlich wesentlich die Gebrauchsfähigkeit der Hand gesteigert hätte, besonders da die elektrische Erregbarkeit der Muskeln sich kaum verbessert hat. Dieser Fall wurde von mir hauptsächlich desshalb angeführt, weil mir aus ihm ersichtlich erscheint, dass meine Gewichtszüge auch zu diagnostischen Zwecken und zu einer psychischen Beeinflussung des Patienten benutzt werden können und somit sich auch zu Kraftmessern im Sprechzimmer eines Nervenarztes eignen [1]).

Da die Streckmuskeln der linken, gesunden Hand 900 g überwanden,

1) Siehe im Anhange III Diagnose einer Schreibstörung mit Hilfe des Thilo-schen Kraftmessers.

also 200 g mehr als die der kranken Hand, so wurde L. vom Februar bis Mai 1896 abermals von mir behandelt. Dreimal wöchentlich wurde er massirt und übte er an meinem Apparat. Im Mai 1896 überwanden auch die Fingerstreckmuskeln der rechten, kranken Hand 900 g. Es wurde also durch das Üben an meinem Apparat die Kraft der Fingerstreckmuskeln von **8 auf 900 g** gesteigert, d. h. mehr als verhundertfacht, obgleich in dem vorliegenden Falle die Verhältnisse gewiss ganz besonders ungünstig lagen.

Allgemeine Schwächezustände der Hand, wie sie z. B. in den Blindenschulen beobachtet werden, möchte ich vorschlagen, zunächst mit meinen Gewichtszügen zu behandeln, da diese sehr ausgiebige Bewegungen gestatten. Außerdem würde ich die Kinder einander massiren lassen (Klatschen, Hacken, Fäusteln, Drücken, Streichen der auf einem Tisch gelagerten Hand).

Sind Fortschritte bemerkbar, so würde ich hierauf die von Herrn Gigerl in Wien empfohlenen Übungen ausführen lassen[1]) und die Gewichtszüge nur noch zum Fingerstrecken und Fingerspreizen benutzen.

Die Supination würde ich mit einem Stabe (Fig. 19) in der oben beschriebenen Weise üben und möglichst bald zum Schwingen an den Ringen übergehen. Anfangs halte ich mit meinen Händen die Hände der Kinder an den Ringen fest und lasse sie schwingen.

Selbstverständlich sind sofort Handarbeiten vorzunehmen, sobald das Halten und Führen von Werkzeugen möglich ist. Auch noch auf dieser Stufe lasse ich das Fingerstrecken und -spreizen mit Gewichtszügen ausführen, da diese Art von Dehnungen der Fingerbeuger sehr günstig auf die vom Halten ermüdete Hand einwirken.

Als Handarbeit zur Kräftigung der Hände und auch zur Beseitigung von Fingergelenkversteifungen empfehle ich das Arbeiten mit einem Hammer.

Als Material zum Hämmern verwende ich Rundstäbe nach folgender Härteskala: Holz, Blei, Zinn, Eisen, Federdraht. Zuletzt lasse ich Federn aus Bandeisen, Löffel, Verzierungen und dergl. aushämmern.

Zum Schluss möchte ich noch darauf hinweisen, dass meine Vorrichtung sich zu Vorübungen für das Spielen des Klaviers und anderer Instrumente eignet. Die Spreizübungen z. B. (Fig. 23) eignen sich zur Entwicklung der Spannung, die Streckübungen (Fig. 22) zur Erlangung der freien Beweglichkeit einzelner Finger und zur Kräftigung der meist sehr mangelhaft ausgebildeten Fingerstrecker.

Auch eine Vorübung für das Führen des Bogens beim Violinspiel lässt sich mit meiner Vorrichtung ausführen.

1) Emmerich Gigerl, Die Hand, ihre Kräftigung und Schulung durch Finger- und Handgymnastik. Jahresber. des k. k. Blindenerziehungsinstitutes in Wien 1893/94. Verlag des Blindeninstitutes.

Bekanntlich verlangt jetzt die neue Schule bei der Führung des Bogens ein Abduciren und Adduciren der Hand in pronirter Stellung [1]).

Dem Anfänger bereitet diese Art der Bogenführung große Schwierigkeiten. Erfahrene Musiklehrer sagten mir sogar, dass nur sehr jugendliche Schüler dieselbe sich vollständig aneignen können, während ältere Schüler nicht im Stande sind, die hierzu erforderliche Ausbildung des Handgelenkes zu erwerben. Zur Vorübung zu dieser Bogenführung lege man die Hand in pronirter Stellung auf das Drahtgestell und schlinge um vier Finger die Schnur des Eimers. Man kann dann beliebig Abduktion oder Adduktion mit Widerstand ausführen, je nachdem man die Schnur über den rechten oder linken Stab des Drahtgestelles zieht.

Zum Schluss dieser Abhandlung möchte ich nochmals darauf hinweisen, dass meine Vorrichtungen in jedem Krankenhause sich mit Leichtigkeit herstellen und verwenden lassen. Die Kranken halten sich ja oft viele Wochen und Monate in den Krankenhäusern auf und sind daher leicht zu Dauerübungen und Massenübungen heranzuziehen. Durch vieljährige Beobachtung habe ich es erfahren, dass die meisten Kranken sich Anfangs nicht ganz leicht zu Übungen bewegen lassen, mit der Zeit jedoch sich an dieselben gewöhnen und dann sie oft Stunden lang ausführen, ohne dass man sie dazu besonders antreibt.

Ich erinnere hier an den S. 30 erwähnten Kutscher L.

Er ging sehr widerwillig an die Übungen, denn einerseits wünschte er allerdings die Gebrauchsfähigkeit seiner Hand wieder zu erlangen, andererseits wollte er aber auch wiederum eine Entschädigung für die Untauglichkeit der Hand gerichtlich von seinem Arbeitgeber erzwingen, um so gleichsam von seiner Krankheit zu leben. Die Folge dieser widerstreitenden Gefühle war, dass er sich seinem Hange zum Nichtsthun schrankenlos hingab.

Als ich ihn rücksichtslos zum Üben trieb, gewöhnte er sich mit der Zeit so an die Übungen, dass er sie ohne Aufsicht mit der größten Energie ausführte und sogar einige andere Kranke beredete, sich von mir behandeln zu lassen.

Ich komme hier zum Schluss desshalb auf diesen Fall zurück, weil er mir zu beweisen scheint, dass selbst auffallend widerwillige Kranke an Übungen gewöhnt werden können und dass man selbst in solchen sehr ungünstigen Fällen Heilungen erzielen kann, die durch Massage, Elektricität und andere Mittel allein, ohne Übungen, unerreichbar sind.

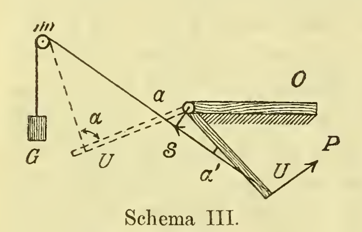
Da in derartigen Fällen jedenfalls die seelische Beeinflussung des Kranken eine große Rolle spielt, so erscheinen mir die Nervenärzte ganz besonders für die Verwendung der Übungen als Heilmittel geeignet.

1) Vgl. Emil Kross, Die Kunst der Bogenführung. Heilbronn, C. F. Schmidt.

Anhang.

I.

Die Herleitung der Formel $P = G \sin \alpha$ findet sich allerdings in den Lehrbüchern der Mechanik. Da sie aber vielleicht in der dort gegebenen Form nicht allen Lesern ganz verständlich ist, so gebe ich hier eine von mir ersonnene leichter fassliche Herleitung. Diese geht von dem bekannten Satze aus: An einem Hebel halten Kräfte einander das Gleichgewicht, wenn sie in umgekehrtem Verhältnisse der Hebelarme zu einander stehen.



Schema III.

Die Kraft P (s. beistehendes Schema III) ist zu berechnen, also unbekannt. Sie greift rechtwinklig am Hebel U an. Die Kraft $S = G$ denke man sich in der Richtung der Rollenschnur von U ab aufgetragen. Sie ist nicht senkrecht zu U gerichtet, sondern bildet mit U den $\measuredangle\, \alpha'$. Daher gelangt auch nur ein Theil dieser Kraft S zur Geltung. Ihre drehende Wirkung am Hebel U ist eben so groß, wie ihre drehende Wirkung am kurzen Hebel a, den sie unter einem rechten $\measuredangle$ angreift.

Da nun an Hebeln Kräfte und Arme in umgekehrtem Verhältnisse zu einander stehen, so haben wir

$$a : U = P : S$$

$$\frac{a}{U} = \sin \alpha'$$

$$\frac{P}{S} = \sin \alpha'$$

$$P = S \cdot \sin \alpha'$$

$$S = G$$

$$P = G \cdot \sin \alpha'.$$

II.

Auch dieses Hüpfen auf einem Beine verwende ich als Übung. Bei einem vierjährigen Mädchen M. P. war das eine Bein in Folge abgelaufener eitriger Entzündungen im Fußgelenke 4 cm kürzer als das andere. Sie hüpfte meistentheils auf dem gesunden Beine, sich nur leicht auf das kürzere, kranke stützend. Durch Massage und Übungen gelang es,

das kürzere Bein so weit zu kräftigen, dass die Kranke auf demselben springen konnte. Ich ließ sie Morgens und Abends auf dem kürzeren Beine über eine Springschnur hüpfen, wie sie von den Kindern über den Kopf geschwungen wird, und erreichte im Laufe von zwei Jahren, dass man einen Längenunterschied zwischen beiden Beinen kaum mehr nachweisen konnte und der Gang tadellos wurde.

III.

Diagnose einer Schreibstörung mit Hilfe des Thilo'schen Kraftmessers.

Der Korrespondent eines größeren kaufmännischen Geschäftes in Riga, 34 Jahre alt, wandte sich an mich, weil seit etwa einem Jahre das Schreiben ihm sehr erschwert war. Während er früher schnell und schön schrieb, hielt er Zeigefinger und Mittelfinger in nahezu gestreckter Stellung. Jetzt kann er nur noch schreiben, wenn er Zeige-, Mittelfinger und Daumen fast vollständig gebeugt hält. Er gab an, dass ihm während seiner Knabenzeit ein Ziegelstein auf die Rückseite des Zeigefingers gefallen sei. Dies habe übrigens sonst keine dauernden nachtheiligen Folgen für ihn gehabt, er führe es nur der Vollständigkeit halber an. Außerdem seien ihm die Handgriffe beim Spiel der Klarinette in der letzten Zeit erschwert. Er spielt als Dilettant in einer musikalischen Gesellschaft die Klarinette.

Ich stellte mit Hilfe meiner Vorrichtung für die Fingergymnastik fest, dass mit den Fingern der rechten Hand eben so viel Gewichte wie mit denen der linken Hand gezogen wurden bei folgenden Bewegungen: Spreizen (Fig. 23), Beugen (Fig. 21) und Schließen; nur beim Strecken mit dem Zeigefinger (Fig. 22) zog der rechte Zeigefinger 150 g weniger als der linke. Es waren also die Streckmuskeln des rechten Zeigefingers geschwächt und daher konnte der Kranke nicht mehr beim Schreiben den Zeigefinger gestreckt halten. Diese Schwächung eines Fingers störte seine ganze Schreibweise.

Jedenfalls hätte ich ohne meinen Kraftmesser diese Diagnose nicht stellen können.

Litteratur.

1. Du Bois-Reymond, Emil, Über die Übung. Berlin 1881, Aug. Hirschwald.

2. Bu'm, Anton, Handbuch der Heilgymnastik, Massage und Orthopädie. Wien 1896. Urban und Schwarzenberg.

3. Nebel, Dr. H., Bewegungskuren mit besonderer Berücksichtigung der mechanischen Behandlung des Dr. G. Zander. Wiesbaden 1889, Bergmann.

4. Levertin, Dr. A., Dr. G. Zander's medico-mechanische Gymnastik. Stockholm 1892, Königl. Druckerei P. A. Norstedt und Söhne.

5. Hartelius, T. J., Lärbock i Sjukgymnastik. Stockholm, Albert Bonier's Förlag.

6. Gigerl, Emmerich, Die Hand, ihre Kräftigung und Schulung durch Finger- und Handgymnastik. Jahresber. des k. k. Blindenerziehungsinstitutes in Wien 1893/94. Verlag des Blindeninstitutes.

7. Reinhardt-Natwig-Christiania, Dr., Arbeitsschulen für Verkrüppelte. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie von Hoffa. III. Band, Heft 3 und 4. Stuttgart 1894. Enke.

8. Joachimsthal, G., Über kongenitale Fingeranomalien. II. Band, S. 443. Ebenda.

9. Brandis. Rudolf, Über die Ursachen der Muskelermüdung nach fremden und eigenen Untersuchungen. III. Band, Heft 3 und 4. Ebenda.

10. Fick, A., Myographische Versuche am lebenden Menschen. Archiv für ges. Physiologie. Band 60. Bonn 1895.

11. Wagner, K. F., Asthma ist heilbar. Zugleich eine Anleitung, die Lunge zu kräftigen etc. Leipzig 1895, Arnold Strauch.

12. Joachimsthal, Dr. G., Über Anpassungsversuche des Körpers bei Lähmungszuständen an den unteren Gliedmaßen. Virchow's Archiv. Band 139, Heft 3. Berlin 1895.

13. Virchow, Dr. Hans, Der Fuß des armlosen Beinkünstlers Unthan. Verhandlungen der Berliner Anthropologischen Gesellschaft 1884, S. 539.

14. Opfer, Felix, Über einen Fall von totalem Defekt der oberen Extremitäten. Deutsche medic. Wochenschrift 1892, Nr. 48, S. 1085.

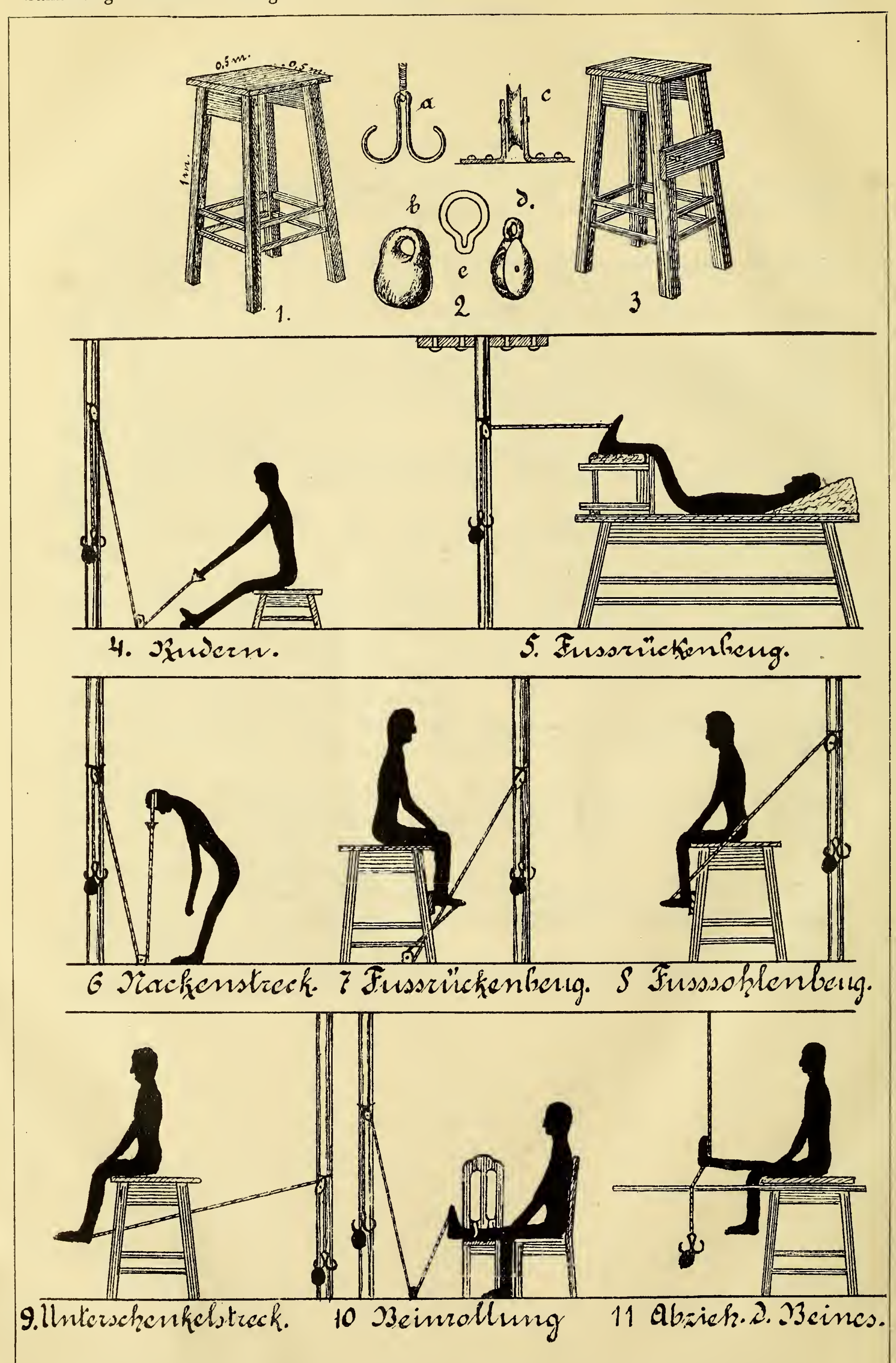
15. Becquerel, Histoire de l'électricité et du magnetisme. Paris 1858, p. 33.

16. Thilo, Dr. Otto, Federhalter gegen Schreibkrampf. Illustrirte Monatsschrift für ärztliche Pol. Jan. 1895.

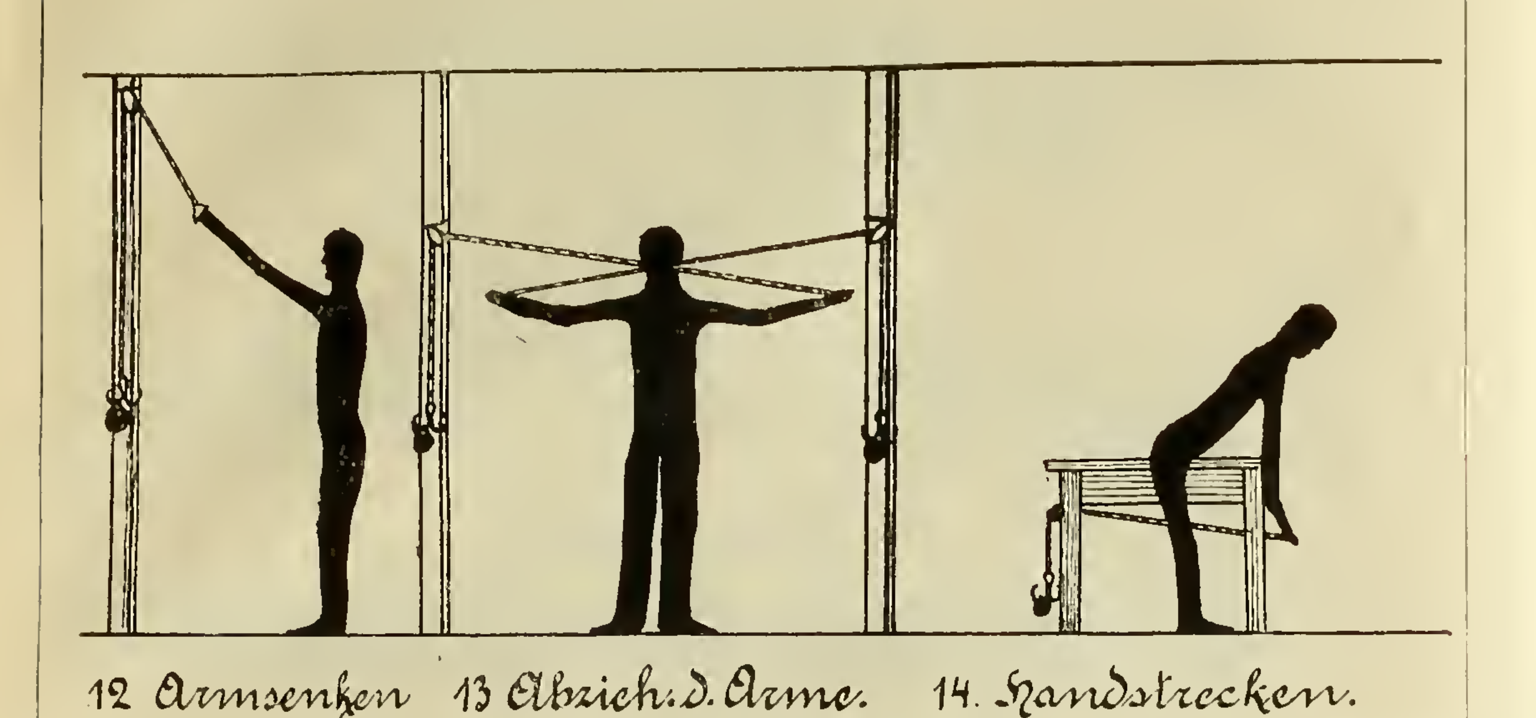
17. Etzold, Ernst, Klinische Untersuchungen über die Nervennaht. Inauguraldissertation. Dorpat 1889, Mattiesen.

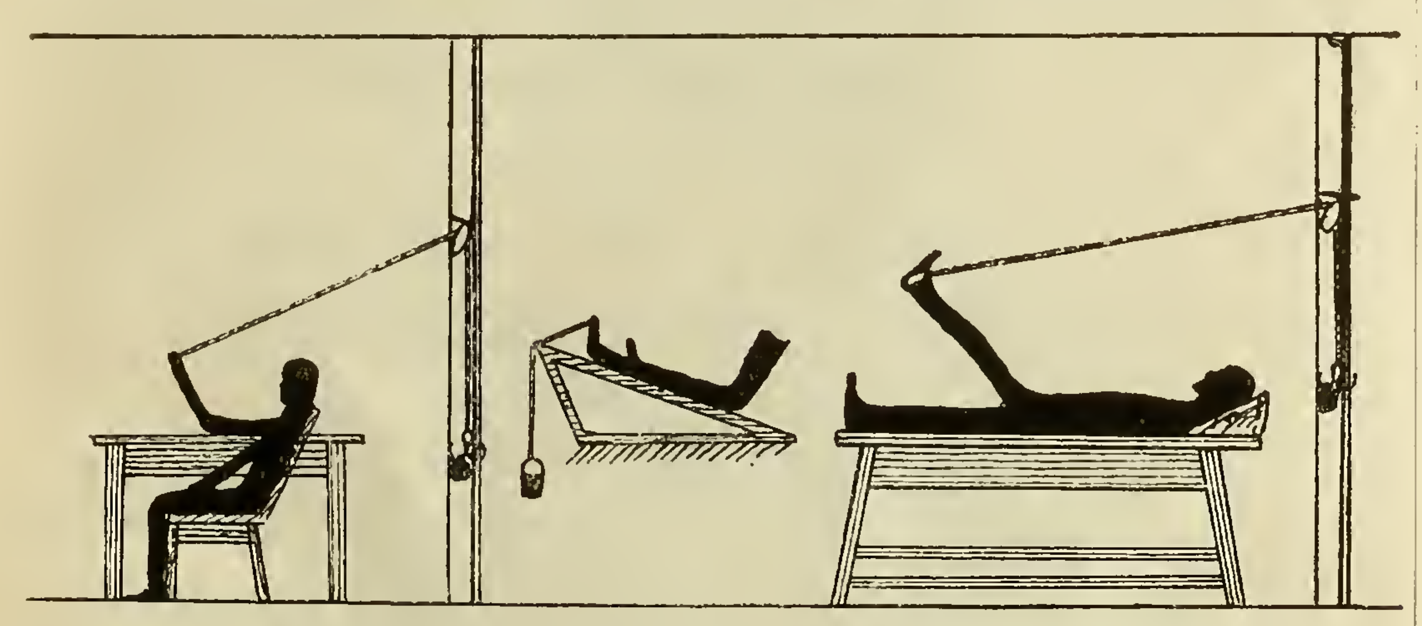


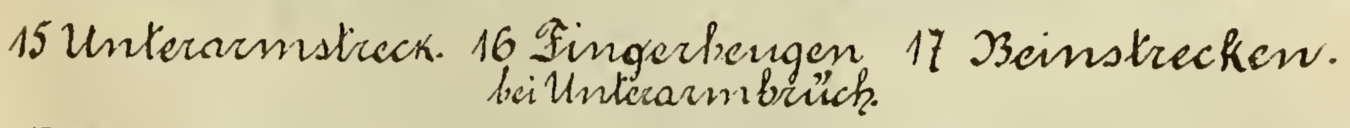
Uebungen von Dr. Thilo.

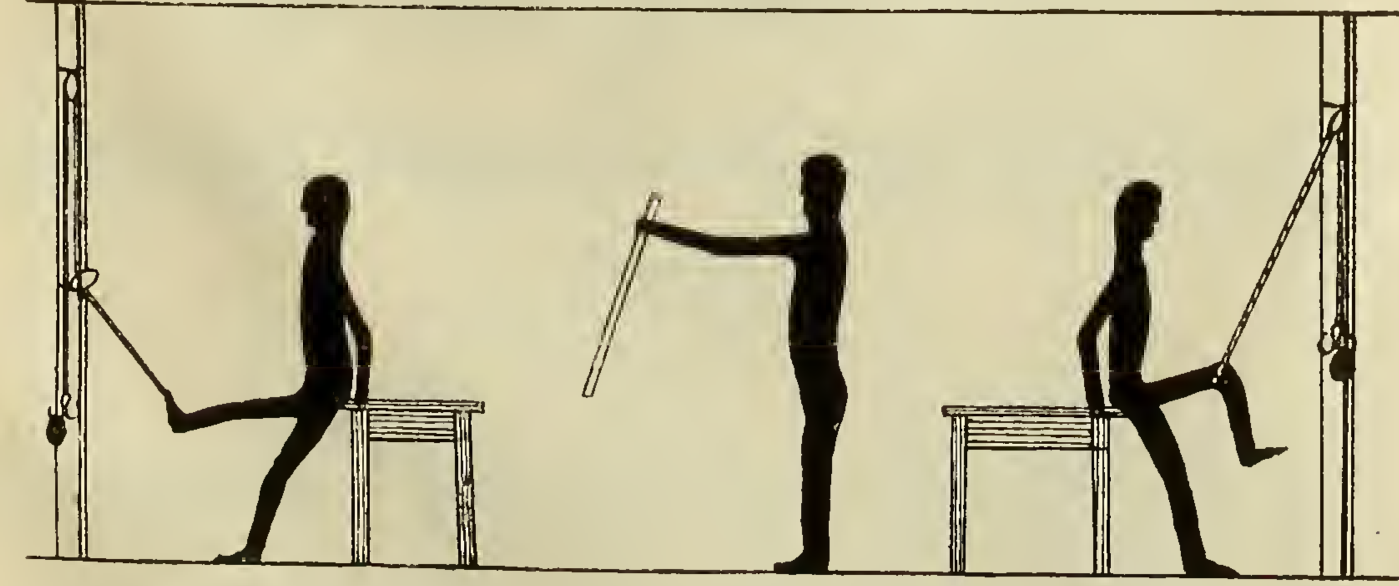


Diese Tafeln sind zum Aufhängen auf Leinwand gezogen im Buchhandel vorräthig.











21. Beugen.

22. Strecken.

23. Spreizen.

Diese Tafeln sind zum Aufhängen auf Leinwand gezogen im Buchhandel vorräthig.

Hierbei ein Prospekt:

